Niveau(x) d'enseignement: 7 Numéro EDUQ . 8570995
Centre d'intérêt: 841

Fortin, Jean-Maurice.

GEOTOP, logiciel en géométrie routière et topométrie plane : guide de l'usager / Jean-Maurice Fortin ; [pour le] Département de technologie du génie civil, Collège de Sherbrooke. -- Sherbrooke : Le Collège, c1984.
154 p. ; 28 cm.

Errata inséré. Code: 15-9000. Bibliogr.: p. 154. Glossaire: p. 146-153.

ISBN 2-551-06470-8

Descripteur(s): *Enseignement assisté par ordinateur *Matériel didactique *Guide *Collégial (Niveau)

Identificateur(s) de sujet: *Progiciel *Topométrie *Géométrie *Génie civil

Le document est un guide pour l'usager du progiciel GEOTOP, progiciel de traitement interactif qui permet la solution de la plupart des problèmes courants de géométrie routière et de topométrie. Il se présente sous forme d'un menu d'options qui sont toutes accessibles individuellement, mais qui demeurent cependant interrreliées. Cette formule permet le traitement avec une égale facilité de problèmes de complexité et de nature très diverses.

Le document présente: 1. la description générale du progiciel; 2. le système de protection qui permet de contrôler l'accès aux diverses options de GEOTOP; 3. les instructions générales qui constituent un résumé de la façon d'utiliser le progiciel; 4. la description des 21 options. En appendice, on trouve un lexique général qui contient la définition de certains thèmes utilisés par GEOTOP et un lexique des commandes.

Type de document: d

EDUQ 8570995

GEOTOP

LOGICIEL EN GÉOMÉTRIE ROUTIÈRE ET TOPOMÉTRIE PLANE

GUIDE DE L'USAGER

Jean-Maurice Fortin

PROJET
3.40km
SHERBROOKE
OPTION 13: Etablissement de bretelles
Caracteristiques de la bretelle selectionnee
Voie normalisee D-2701-B
- Vitesse de reference : 100-35
- Type de voie : Acceleration
- Raccordement : Biseau
- Direction : Gauche
No. | au PI | Rayon | Tangente | Longueur
1 | 3 21 15 | 1200 | 25.134 | 50.243
2 | 13 30 00 | 500 | 55.621 | 111.
3 | 18 00 00 | 100 | 55.838 | 43.643
4 | 54 01 00 | 50 | 26.485 | 31.415
5 | 90 01 01 | 50 | 50.014 | 47.138
Cette bretelle debute au chainage
Le CC de la premiere courbe
l'origine (0.01)
nord du reseau

EDUQ 8570995

ISBN 2-551-06470-8

Dépôt légal 4ème trimestre 198
Bibliothèque Nationale du Québe

Tous droits réservés
© Education Québec 1984

1ère Edition

GEOTOP

LOGICIEL EN GÉOMÉTRIE ROUTIÈRE
ET TOPOMÉTRIE PLANE

GUIDE DE L'USAGER

Jean-Maurice Fortin
Département de
technologie du génie civil
collège de sherbrooke

La réalisation de ce logiciel et des documents qui l'accompagnent a été rendue possible grâce à la collaboration du Collège de Sherbrooke et de la Direction Générale de l'Enseignement Collégial dans le cadre du programme de production de matériel didactique informatisé du Ministère de l'Education du Québec.

Equipe de collaborateurs:

M. Claude Séguin	:	Responsable du projet au M.E.Q.
M. Guy Denis	:	Responsable du projet au Collège de Sherbrooke
M. Sylvain Nault	:	Programmeur
Mlle Sylvie Trépanier	:	Programmeuse
M. Marc Delisle	:	Service d'Informatique du Collège de Sherbrooke
M. Raymond Genest	:	Centre des médias
M. Guy Deshaies	:	Centre des médias
Mme Laurette Rouleau	:	Secrétaire

L'auteur tient à exprimer des remerciements sincères à toutes les personnes qui ont collaboré de quelques façons à la réalisation de ce logiciel.

TABLE DES MATIERES

AVANT-PROPOS 1

DESCRIPTION GENERALE 3

LE MOT DE PASSE 11

INSTRUCTIONS GENERALES 13

DESCRIPTION DES OPTIONS 17

MENU 19

Option 1 : Entrée des points (forme X,Y) 21

Option 2 : Entrée des points (Forme (azimut, distance)).... 23

Option 3 : Liste des points du réseau 25

Option 4 : Modification de la liste 29

Option 5 : Compensation d'une polygonale 31

Option 6 : Surface 37

Option 7 : Carnet d'implantation 39

Option 8 : Translation/Rotation d'axes..... 43

Option 9 : Coordonnées d'un point sur une droite..... 49

Option 10: Intersection de deux droites..... 53

Option 11: Distance d'un point à une droite 57

Option 12: Paramètres d'une droite 61

Option 13: Courbe circulaire 64

Option 14: Courbe spirale 76

Option 15: Courbe composée symétrique..... 84

Option 16: Séquence de chaînage 92

Option 17: Dévers 106

Option 18: Etablissement de bretelles 116

Option 19: Courbe verticale 128

Option 20: Conservation de projet(s).....132

Option 21: Fin de programme 134

APPENDICE 136

LEXIQUE 146

LEXIQUE DES COMMANDES.....150

BIBLIOGRAPHIE 154

AVANT-PROPOS

Le développement de l'informatique ouvre de nouvelles possibilités dans le domaine du génie civil. Dans tous les secteurs de la pratique, les nouvelles techniques associées à l'emploi de l'ordinateur ont produit un impact considérable sur les méthodes de travail.

GEOTOP est un progiciel de traitement des problèmes de topométrie et de géométrie routière. En plus de sa destination comme matériel didactique, il maintient un parallèle avec la pratique courante du milieu de travail.

GEOTOP est cependant un progiciel de nature académique. L'auteur se dégage de toute responsabilité concernant son utilisation commerciale.

Pour toutes informations concernant la structure interne du programme, l'usager doit référer au GUIDE DU PROGRAMMEUR.

DESCRIPTION GENERALE

1. INTRODUCTION

GEOTOP est un progiciel de traitement interactif qui permet la solution de la plupart des problèmes courants de géométrie routière et de topométrie.

De façon à être polyvalent, il se présente sous forme d'un menu d'options qui sont toutes individuellement accessibles mais qui demeurent cependant interreliées. Cette formule permet donc le traitement avec une égale facilité de problèmes de complexité et de nature très diverses.

De plus, un tel arrangement permet l'élaboration d'une forme de traitement pour les travaux dont la solution n'est pas explicitement prévue à l'intérieur d'une option.

Pour atteindre ce but, le progiciel s'organise autour d'une liste principale d'une longueur non limitée qui accumule toutes les informations nécessaires à l'exécution du travail.

On retrouve à la page suivante le menu des options, tel qu'il se présente à l'usager.

```
                              MENU DES OPTIONS

ENTREE DES POINTS                          UTILITAIRES
-----------------                          -----------
  1 - Forme (X,Y)                            9 - Coord. d un point sur une droite
  2 - Forme (AZI,DIST)                      10 - Intersection de deux droites
                                            11 - Distance d un point a une droite
LISTE PRINCIPALE                            12 - Parametres d'une droite
----------------
  3 - Liste des points du reseau           GEOMETRIE ROUTIERE
  4 - Modification de la liste             ------------------
                                            13 - Courbe circulaire
OPERATION                                   14 - Courbe spirale
---------                                   15 - Courbe composee symetrique
  5 - Compensation d'une polygonale         16 - Sequence de chainage
  6 - Surface                               17 - Devers
  7 - Carnet d implantation                 18 - Etablissement de bretelles
  8 - Translation/Rotation d axes           19 - Courbe verticale

                                            20 - Conservation de projets
                                            21 - Fin du traitement

                        Quel est ton choix
                        ? COM  ou  LIS ! ?
```

Le menu se divise en cinq parties, à savoir:

A) Entrée des points

Dans cette partie, l'usager peut entrer des points dans la liste principale soit directement sous forme de coordonnées cartésiennes (X,Y) ou bien sous forme de coordonnées polaires (Azimut, distance).

B) Liste principale

Cette partie permet d'effectuer des opérations sur la liste elle-même. Par exemple, retirer des points, faire des listes secondaires, etc.

C) Opération

Cette partie comporte des options qui ont des fonctions diverses. Ces options traitent l'aspect pûrement topométrique d'un problème: surface, compensation de polygonale, etc.

D) Utilitaires

Cette partie rassemble les utilitaires. Les quatre petites options qui la composent servent à fournir des renseignements ou à établir des points sur des aspects d'un projet.

E) Géométrie routière

Cette partie traite de tous les problèmes relatifs aux différents types de courbes et à leur agencement dans un projet d'ensemble.

On retrouve de plus deux options indépendantes, à savoir:

- Option 20: Conservation de projets. Cette option permet à l'usager de pouvoir conserver sa liste principale pour usage ultérieur.
- Option 21: Fin du traitement. Cette option permet à l'usager de terminer le traitement et d'obtenir les résultats sur l'imprimante.

On trouvera plus loin une description détaillée des options.

2. LE PLAN CARTESIEN

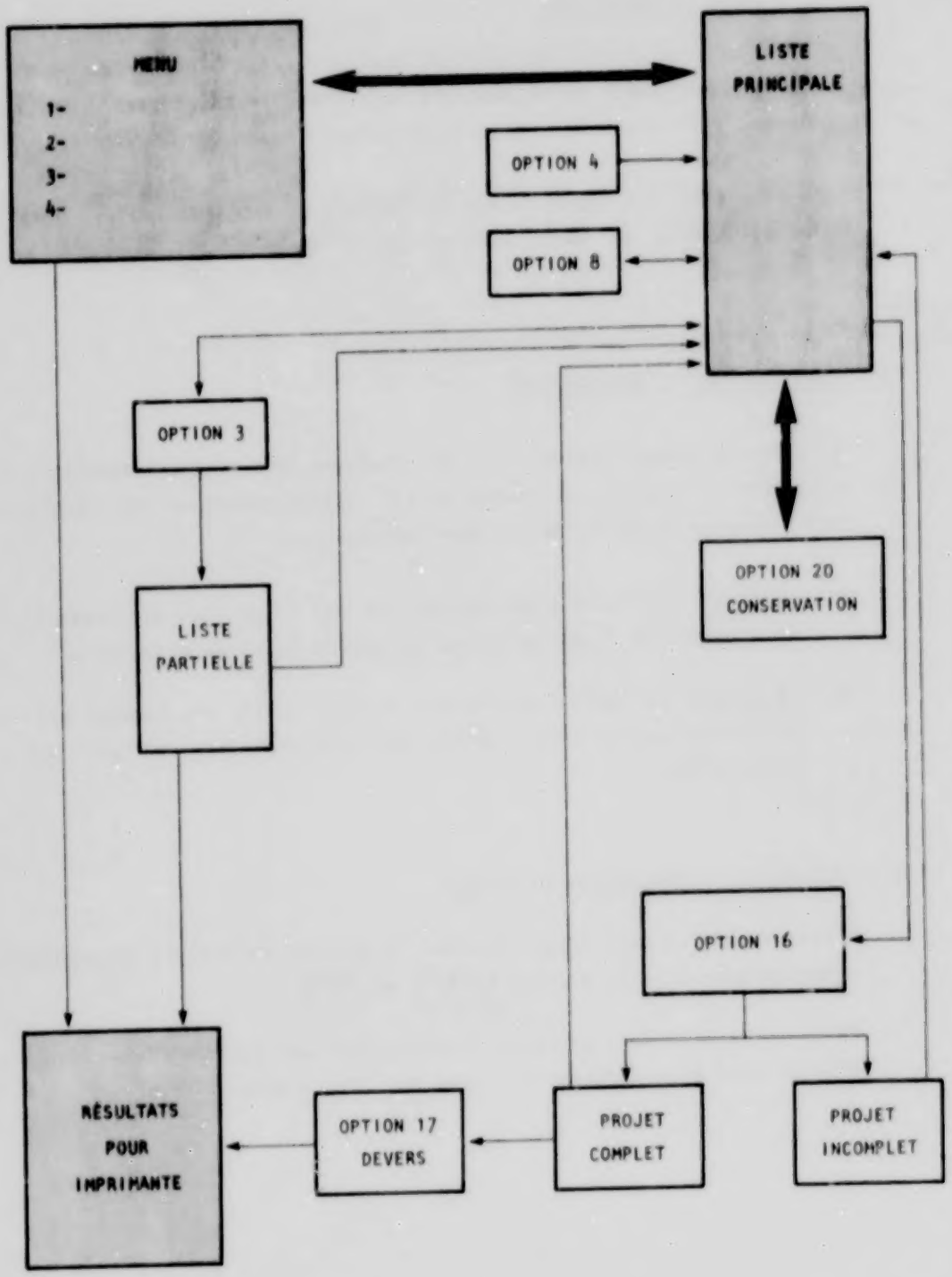
De façon à pouvoir traiter des projets d'ensemble, tous les points qui sont utilisés dans GEOTOP doivent être exprimés en coordonnées cartésiennes. Seule l'option 17 n'obéit pas à cette règle, nous y reviendrons. Chaque courbe, station ou point font donc partie d'un réseau. Ces points sont accumulés dans ce qu'il est convenu d'appeler la liste principale. L'usager doit se représenter la liste principale comme un plan cartésien portant des points de coordonnées diverses à sa surface. Ceci entraîne deux conséquences:

1) Les travaux sont toujours rattachés à des stations existantes. Par exemple, une courbe circulaire sera calculée à partir des axes des tangentes. Cette approche peut nuire au niveau du calcul d'une courbe isolée mais s'avère indispensable au niveau des projets.

2) Le plan peut cependant se découper en régions. Ainsi, plusieurs projets de références diverses peuvent être groupés, combinés, séparés par une manipulation de la liste, au moyen des options 3, 8, 16 et 20.

3. SCHEMA DE FONCTIONNEMENT

Voici le schéma des principales relations entre le menu des options, la liste principale et certaines options de traitement. Pour simplifier, les options ne présentant pas de problèmes particuliers ont été exclues du schéma.
Les flèches indiquent la circulation des informations entre les éléments. Il ne faut pas considérer ce schéma comme un ordinogramme.


MENU
1-
2-
3-
4-
LISTE PRINCIPALE
OPTION 4
OPTION 8
OPTION 3
OPTION 20 CONSERVATION
LISTE PARTIELLE
OPTION 16
RÉSULTATS POUR IMPRIMANTE
OPTION 17 DEVERS
PROJET COMPLET
PROJET INCOMPLET

4. LE SYSTEME INTERNATIONAL

GEOTOP utilise le système international d'unités. Toutes les mesures sont donc exprimées en mètres, mètres carrés, hectares, etc. La virgule est utilisée comme séparateur décimal.

Les résultats sont généralement affichés avec trois décimales, précision qui suffit amplement pour ce type de travaux.

5. CONSERVATION ET INTEGRATION

A la fin de chaque option, l'usager se verra généralement demander s'il désire intégrer les points et s'il désire conserver ses résultats. Voici la signification de ces deux termes:

A) Intégrer: ce terme signifie que les points qui ont été créés à l'intérieur de l'option seront ajoutés à la liste principale.

B) Conserver: ce terme signifie que la description des travaux qui ont été effectués dans l'option sera préservée pour en faire une copie papier.

6. PROCEDURE D'INTERRUPTION D'URGENCE

L'usager peut en tout temps terminer la session de travail en appuyant simultanément sur les touches [CTRL] et [Z].

Comme cette procédure entraîne la perte complète du travail en cours, elle ne doit être utilisée que dans des cas extrêmes.

7. MAJUSCULE VS MINUSCULE

L'usager peut utiliser indifféremment les minuscules ou les majuscules. Cependant, il doit retenir ceci:

A) Tous les noms des points de la liste principale ne seront conservés qu'en majuscules. Les entrées faites en minuscules seront converties automatiquement en majuscules.

B) Les commentaires seront conservés selon le type de caractères choisis.

LE MOT DE PASSE

Lorsque l'usager accède à GEOTOP, ce dernier lui demande un mot de passe. Ce mot est un terme défini par le responsable du système; il lui permet de contrôler l'accès aux diverses options de GEOTOP. La procédure pour définir un mot de passe est expliquée dans le guide du programmeur. Pour diverses raisons pédagogiques, il est possible au professeur responsable du système d'interdire l'accès à une ou plusieurs options. Par exemple, si un mot de passe interdit l'accès aux options 13, 14, 15, le menu apparaîtra comme suit à l'écran:

```
                        MENU DES OPTIONS

ENTREE DES POINTS                    UTILITAIRES
-----------------                    -----------
  1 - Forme (X,Y)                      9 - Coord. d'un point sur une droite
  2 - Forme (AZI.DIST)                10 - Intersection de deux droites
                                      11 - Distance d'un point a une droite
LISTE PRINCIPALE                      12 - Parametres d'une droite
----------------
  3 - Liste des points du reseau     GEOMETRIE ROUTIERE
  4 - Modification de la liste       ------------------
                                           - Courbe circulaire
OPERATION                                  - Courbe spirale
---------                                  - Courbe composee symetrique
  5 - Compensation d'une polygonale  16 - Sequence de chainage
  6 - Surface                        17 - Devers
  7 - Carnet d'implantation          18 - Etablissement de bretelles
  8 - Translation/Rotation d'axes    19 - Courbe verticale

                                     20 - Conservation de projets
                                     21 - Fin du traitement

                    Quel est ton choix
                    ('COM' ou 'LIS') ?
```

Toute tentative pour sélectionner quand même une option interdite sera empêchée.

INSTRUCTIONS GENERALES

INSTRUCTIONS GENERALES

- Avertissement

Les presentes instructions constituent un resume de la facon d'utiliser GEOTOP. L'utilisateur doit referer au guide de l'usager pour connaitre tous les details.

- Organisation

L'usager doit toujours se rappeler que GEOTOP opere a partir de points portant des coordonnees cartesiennes (X,Y). Cependant GEOTOP accepte les positions polaires (ANGLE,DISTANCE) et les transforme en positions cartesiennes.

Les points crees par les differentes options sont d'une facon generale places dans un fichier qui sera ci-apres appele "LISTE PRINCIPALE".

De plus, par le biais de l'option 16, l'usager peut a partir de la liste principale, creer des projets qui sont places dans une liste distincte de la liste principale.

Definitions de certains termes

Pour une meilleure comprehension, voici la definition de certaines expressions couramment utilisees par GEOTOP:

- Station d'origine (de depart) :
  Position de l'instrument au debut d'un relevee ou d'une implantation.
- Station de reference :
  Station sur laquelle le goniometre effectue sa mise a zero.
- Station visee :
  Tout point releve ou implante
- Nord du reseau :
  C'est le nord calcule par GEOTOP a partir du reseau fournit par l'usager.
- Azimut :
  Orientation d'une droite donnee a partir d'une reference (par la droite de 0 a 360 degres). A noter que pour les besoins de GEOTOP, gisement et azimut sont synonymes.

Definitions de certaines commandes

Ces mots sont utilises par l usager dans le but de faciliter son travail. Ces mots ne s'utilisent qu'en reponse a une question commencant par :

"Nom/Numero du point..."
"Nom/Numero de la station..."

- NUM : Permet d appeler un point par son numero dans une liste. Ce numero est automatiquement assigne par GEOTOP au moment de la creation du point.
  EX: NUM 4 ==> appele le point 4
- NOM : Permet selon le contexte d'appeler tous les points commencant par les caracteres specifies.
  EX: NOM AB ==> appele tout les points commencant par AB
- SEQ : Permet d'etablir une sequence.
- LIS : Permet d'obtenir la liste des points deja crees.
- INS : Permet d inserer dans une liste secondaire un point ou un ensemble de points a un endroit specifique.
- COM : Permet d'inserer des commentaires a l'interieur du texte destine a l'imprimante.

- Notes importantes

  - Il importe a l'usager de toujours lire attentivement les questions. Lorsque l'usager ne sait que repondre, il peut toujours effectuer un <RETURN>, GEOTOP pourra a ce moment et selon le cas prendra la decision la moins dommageable ou fournira a l'usager un complement d'information.
  - Pour toutes les questions relatives a la geometrie routiere, les calculs s'effectuent selon les normes du ministere des transports du Quebec.
  - La virgule (,) est, conformement au systeme international, utilisee pour marquer la decimale.
  - Tout les chainages s'ecrivent sous la forme 999+999,999 ou 9 est un nombre de 0 a 9.
  - Tout les angles sont sous la forme (D,M,S).
    EX: 90,24,36

- Resume des options

  - OPTION 1 :
    Permet d'entrer des points dans la liste principale sous la forme (X,Y).
  - OPTION 2 :
    Permet d'entrer des points dans la liste principale sous la forme (ANGLE,DISTANCE). On peut utiliser des azimuts, des angles a gauche, et au besoin une reference en lunette renversee.
  - OPTION 3 :
    Permet d'etablir une liste partielle composee a partir de la liste principale.
  - OPTION 4 :
    Permet d'effectuer des modifications sur la liste principale (effacage, changement de nom d'un point, reinitialisation).
  - OPTION 5 :
    Permet d'effectuer la compensation d'une polygonale. Les azimuts doivent avoir ete compenses avant l'utilisation de l'option.
  - OPTION 6 :
    Permet de calculer les surfaces par produit croise des coordonnees.

- OPTION 7 : Permet d'etablir le carnet d'implantation d'une suite de points.

- OPTION 8 : Permet d'effectuer sur une partie ou sur l'ensemble de la liste principale, des modifications d'origine.

- OPTION 9 : Permet de placer un point sur un alignement existant.

- OPTION 10 : Permet de creer un point a l'intersection de deux droites. De plus l'option donne l'angle d'intersection.

- OPTION 11 : Permet de calculer la distance entre un point et une droite.

- OPTION 12 : Permet de calculer la distance entre deux points et de connaitre l'azimut de la droite formee.

- OPTION 13 :
- OPTION 14 :
- OPTION 15 : Permettent de calculer des courbes planes.

- OPTION 16 : Permet de placer des courbes en sequence, de corriger la geometrie et finalement d'uniformiser les chainages. Les projets ainsi crees sont places dans une liste distincte.

- OPTION 17 : Permet d'effectuer le calcul des devers sur les projets crees par l'option 16.

- OPTION 18 : Permet de placer dans la liste principale des voies d'acceleration ou de deceleration conformment aux normes du M.T.Q.

- OPTION 19 : Permet d'etablir des courbes verticales conformment aux normes du M.T.Q. Cette option n'est pas reliee aux autres.

- OPTION 20 : Permet de conserver la liste principale par le biais d'un nom et d'un numero de projet.

- OPTION 21 : Permet de terminer la session de travail. GEOTOP envoie tout les resultats accumules sur l'imprimante si desire.

DESCRIPTION DES OPTIONS

Vous trouverez maintenant à la suite une description complète de chacune des options. Vous remarquerez que les options utilisent des commandes. Ces commandes sont des instructions données à GEOTOP pour lui faire exécuter certaines opérations. D'une façon générale, les commandes s'utilisent sur toutes questions commençant par 'NOM/NUMERO.....'

L'usager trouvera à la fin du présent manuel un lexique des commandes.

De plus, il convient de noter que la plupart des options contiennent des instructions sur leur fonctionnement. Ces options sont identifiées dans le présent texte par la phrase

' SELON LES INSTRUCTIONS DE GEOTOP '

placée au début du paragraphe "INSTRUCTIONS" des dites options.

MENU

- DESCRIPTION

Le menu indique à l'usager la liste des options rendues disponibles par son mot de passe.

- INSTRUCTIONS

Pour choisir une option, l'usager n'a qu'à taper le numéro correspondant à son choix.

- PARTICULARITES

. Chaque option se termine par un retour au menu
. L'usager peut obtenir la liste principale des points en tapant 'LIS'
. L'usager peut insérer un commentaire dans le texte destiné à l'imprimante en tapant 'COM'. Ce commentaire sera placé à la fin des résultats de la dernière option utilisée.

OPTION 1: ENTRÉE DES POINTS	FORME (X,Y)

- DESCRIPTION

Cette option permet la création de points dans la liste principale à partir des coordonnées cartésiennes. L'usager peut sans problème utiliser des coordonnées U.T.M., S.C.O.P.Q. ou autres. Cette option est particulièrement utile lors de l'établissement du réseau de base.

- INSTRUCTIONS

Selon les instructions de GEOTOP, l'usager entre successivement le nom et les coordonnées du point. Un ⟨RETURN⟩ au lieu d'un nom sera considéré par GEOTOP comme la fin des entrées.

- PARTICULARITES

. Le nom peut comporter 16 caractères.

. L'usager ne peut créer de nom commençant par une commande*. C'est GEOTOP qui en fait le contrôle.

. ⟨RETURN⟩ en lieu et place d'une valeur numérique sera interprété comme 0 (ZERO) . Ceci est vrai pour l'ensemble de GEOTOP.

- IMPRIMANTE

Aucun résultat pour l'imprimante.

---

* A la fin on trouvera un lexique définissant chacune des commandes.

OPTION 2: ENTREE DES POINTS | FORME (AZIMUT, DISTANCE)

- DESCRIPTION

Cette option permet la création de points à partir des coordonnées polaires. Cette option est utile pour l'établissement des coordonnées des points provenant d'un carnet de notes.

- INSTRUCTIONS

Selon les instructions de GEOTOP, l'usager, après avoir tapé le nom de la station d'origine de la mesure ainsi que le nom de la station de référence, tape le nom du point visé, son azimut et sa distance de l'origine.

- PARTICULARITES

. La station d'origine doit évidemment exister dans la liste principale.

. La station de référence de l'instrument, c'est-à-dire l'origine des angles, doit également exister. Cependant, si l'usager effectue un ⟨RETURN⟩ sur cette question, GEOTOP effectuera la mise à zéro sur le nord du réseau.

. En tapant ",LR" (lunette renversée) après le nom de la station de référence, GEOTOP placera l'origine des angles à 180° de cette station. Ceci permet d'entrer directement les angles de déflexion.

. Le nom du point visé ne peut porter le nom d'une commande.

. L'azimut s'inscrit sous la forme DD,MM,SS. L'usager peut n'inscrire que les valeurs qu'il a en main. Ainsi 90° peut s'écrire:

90,0,0
90,0,
90,,
90
etc

Cependant, pour un angle inférieur à 1°, il devra nécessairement commencer par :

0,XX

ou ,XX

pour éviter la confusion degré-minute. Ceci est également vrai pour les angles inférieurs à 1' qui s'inscrivent:

0,0,XX

, ,XX

etc

. En tapant ",GA" (gauche) à la suite de la valeur de l'azimut, on indique à GEOTOP que la valeur de l'entrée est un angle à gauche.

. GEOTOP continuera d'accepter des points jusqu'à ce que l'usager effectue un ⟨RETURN⟩ sur le nom du point visé.

- RESULTATS

Pour chaque entrée complétée, GEOTOP affiche la valeur des coordonnées et intègre le nouveau point à la liste principale. Ce point peut maintenant être utilisé comme origine ou référence.

- IMPRIMANTE

Aucun résultat pour l'imprimante.

OPTION 3: LISTE DES POINTS DU RESEAU

- DESCRIPTION

Cette option permet à l'usager de dresser une liste des points du réseau afin d'en obtenir une copie sur l'imprimante, de grouper certains points présentant un intérêt particulier, etc. Les transformations n'affectent pas la liste principale.

- INSTRUCTIONS

Selon les instructions de GEOTOP, l'usager constitue la liste des points qu'il veut réunir. Une fois la liste complétée, il peut la destiner à l'imprimante et/ou l'ajouter à la fin de la liste principale.

- PARTICULARITES

. La liste est constituée à l'aide des commandes suivantes: NUM, NOM, SEQ, INS, EFF.

. L'usager peut obtenir au choix la liste principale ou la liste qu'il constitue en tapant 'LIS'. La commande contient ses propres instructions.

. L'usager peut également retirer des points de cette liste en tapant 'EFF'. La commande contient ses instructions.

. Si l'usager le désire, il peut ajouter sa liste à la suite de la liste principale.

. Tous les commentaires insérés par 'COM' seront placés au début.

. Lors de la constitution d'une liste, les points portant une caractéristique sont traités d'une façon spéciale:

a) si l'usager désire placer dans la liste un point portant une caractéristique, tous les éléments qui appartiennent à cette courbe y seront également placés.

b) inversement, si l'usager désire effacer de la liste un point portant une caractéristique (COMMANDE EFF), l'effet sera opposé; toute la courbe correspondante sera retirée.

c) les caractéristiques sont placées dans la liste d'une façon précise[a]. Il est possible par le biais de la commande SEQ, d'inverser la géométrie des courbes . Ceci est utile lorsque l'usager a inversé son calcul. Par exemple, s'il a placé le 'CC' en lieu et place du 'FC'. Au lieu de retourner à l'option 13 et de reprendre au début, la commande 'SEQ' lui permettra de replacer la courbe comme il le désirait. Ceci est aussi vrai pour les courbes provenant des options 14 et 15.

- IMPRIMANTE

L'usager peut, s'il le désire, conserver la liste accompagnée de ses commentaires pour impression.

---

[a] Voir plus loin les textes portant sur les options 13, 14, 15.

```
^^^
```

OPTION : Liste des points du reseau

LISTE DES POINTS

No.	Num.	Nom du point	Coordonnee X	Coordonnee Y	Caract.
1	1	EN	100.300	33.900	
2	2	RE	12.000	245.874	
3	3	POT-EL	1134.520	100.730	
4	4	POT-EL	1124.570	154.620	
5	5	COIN	1128.150	124.100	
6	6	COIN	1165.430	100.100	
7	7	COIN	1167.810	122.450	
8	8	CRA-EL	1141.700	122.560	
9	9	CRA	1100.485	0.000	
10	10	POT-EL	1134.430	100.780	
11	11	POT-EL	1124.520	154.720	
12	12	POT-EL	1141.180	155.960	

OPTION 4: MODIFICATION DE LA LISTE

- DESCRIPTION

Cette option permet à l'usager d'effectuer des modifications dans la liste principale. Il y a trois types de modifications offertes, à savoir:

1) Changer le nom d'un point.
   Par cette commande, l'usager peut changer le nom d'un point de la liste. Cette commande est utile, par exemple, pour corriger les fautes dans l'orthographe des noms.

2) Effacement de points
   Par cette commande, l'usager peut, par le biais du mot 'E', effacer de la liste principale les points qu'il désire.

3) Initialisation
   Par cette commande, l'usager peut initialiser la liste principale. Ainsi, le point nommé et tous ceux qui le suivent seront effacés. La commande demande une confirmation.

- INSTRUCTIONS

L'option contient les instructions spécifiques à chacun des choix. L'usager n'a qu'à répondre aux questions.

- PARTICULARITES

. L'usager ne peut modifier les noms des points portant une caractéristique (voir lexique).

. L'effacement d'un point portant une caractéristique, par le biais de "effacement de points " ou par "initialisation", entraîne les effets suivants:

a) si ce point est situé sur une courbe, le point est simplement retiré sauf dans le cas de l'initialisation qui entraîne le retrait de toute la courbe.

b) si le point est situé sur une extrémité (CC, FC, ST, TS, CS, SC), toute la courbe est retirée. Seul le PI est conservé moins sa caractéristique.

c) si le point est un PI, toute la courbe incluant le PI est retirée de la liste.

- IMPRIMANTE

Aucun résultat sur l'imprimante.

OPTION 5: COMPENSATION D'UNE POLYGONALE

- DESCRIPTION

Cette option permet d'effectuer la compensation d'une polygonale fermée soit par la méthode de BOWDITCH ou de la projection proportionnelle. Le polygone peut comporter jusqu'à cinquante (50) sommets.

- INSTRUCTIONS

Après avoir fourni les stations d'origine, de référence et de fermeture de la polygonale, l'usager entre les azimuts et les longueurs de chacun des côtés. Puis, sur demande, GEOTOP effectuera la compensation et l'intégration du polygone.

- PARTICULARITES

. Les stations d'origine et de fermeture peuvent être différentes mais doivent cependant exister dans la liste principale. Dans un tel cas, le côté existant n'est évidemment pas modifié.

. La station de référence doit également exister dans la liste; un ⟨RETURN⟩ place la référence sur le nord du réseau existant.

. GEOTOP n'effectue pas les compensations angulaires primaires. L'usager doit donc effectuer la compensation des azimuts avant d'utiliser l'option.

. L'entrée des côtés de la polygonale s'effectue de la façon suivante:

a) Nom du sommet visé.
L'usager entre le nom de la station. Si le nom est valide, GEOTOP demande l'azimut compensé.

b) Azimut XXX ⟶ YYY
L'usager tape sous la forme habituelle (DD,MM,SS) l'azimut du côté qu'il vient d'entrer.

c) Distance XXX——→YYY

L'usager tape la distance entre les deux sommets.

NOTE: XXX : Sommet précédent

YYY : Sommet visé

. L'entrée des sommets se poursuivra jusqu'à la station de fermeture. La réponse finale de GEOTOP sera:

** ENTREES COMPLETEES **

. L'usager aura ensuite à choisir la méthode de compensation. Après la compensation, les points pourront être intégrés à la liste principale.

- IMPRIMANTE

L'usager pourra obtenir sur l'imprimante, en plus des commentaires, un tableau du polygone non compensé ainsi qu'un tableau du polygone compensé.

```
°°°
```

Station	Azimut	Longueur
STA.1		
STA.2	259 49 00	220.580
STA.3	286 23 45	187.772
STA.4	170 44 30	206.645
STA.5	48 17 45	246.039
STA.1	14 56 00	238.755

Precision d'arpentage : 1/1038

POLYGONE COMPENSE

Methode: Projection proportionnelle

Station	Depart	Latitude	X	Y
STA.1			100.000	100.000
STA.2	-207.347	-37.216	-107.347	62.783
STA.3	-180.204	53.021	-287.556	115.804
STA.4	33.232	-203.880	-254.324	-88.076
STA.5	292.822	-42.698	38.498	-130.774
STA.1	61.501	230.774	100.000	100.000

Station	Azimut	Longueur
STA.1		
STA.2	259 49 27	220.660
STA.3	286 23 42	187.847
STA.4	170 44 32	206.571
STA.5	48 17 47	246.919
STA.1	14 55 21	238.828

** Polygone integre a la liste principale **

COMMENTAIRES:

Voici maintenant la liste principale apres l'integration de la polygonale:

OPTION : Liste des points du reseau

LISTE DES POINTS

No.	Num.	Nom du point	Coordonnee X	Coordonnee Y	Caract
1	1	STA.1	100.000	100.000	
2	2	STA.2	-107.347	62.783	
3	3	STA.3	-287.556	115.804	
4	4	STA.4	-254.324	-88.076	
5	5	STA.5	38.498	-130.774	

COMMENTAIRES:

NOTE IMPORTANTE:

Les polygonales ouvertes sont directement solutionnees par l'OPTION 2. En effet, comme cette OPTION determine directement les coordonnees des stations, la solution est directe. Les coordonnees de la premiere et de la derniere station entrees delimitent la valeur manquante.

OPTION 5: SURFACE

- DESCRIPTION

Cette option calcule par le produit croisé des coordonnées la surface déterminée par une suite de points.

- INSTRUCTIONS

L'usager, par les commandes habituelles (NUM, NOM, SEQ), entre les uns à la suite des autres les points qui délimitent la surface.

- RESULTATS

GEOTOP, après avoir répété la suite des points, affiche la surface qu'ils délimitent.

- PARTICULARITES

. L'usager ne peut effectuer de corrections dans la liste.

. Comme pour toutes méthodes de calcul des surfaces, l'ordonnance des points est d'une importance capitale; l'usager doit y porter une attention particulière.

. Les surfaces supérieures à 10 000 mètres carrés sont affichées en hectares.

. L'option ne tient pas compte des limites courbes.

- IMPRIMANTE

L'usager peut obtenir ses résultats sur l'imprimante.

```
*************************************
* GEOMETRIE ROUTIERE/TOPOMETRIE     *
*            GEOTOP                 *
*************************************
```

```
| COMMENTAIRES: |
```

Etablissons la surface du polygone determine dans l exemple de l'OPTION 5.
Voici à nouveau le contenu de la liste principale apres le traitement realise dans cet exemple:

```
| OPTION 3: Liste des points du reseau |
```

LISTE DES POINTS

No.	Num.	Nom du point	Coordonnee X	Coordonnee Y	Caract.
1	1	STA.1	100.000	100.000	
2	2	STA.2	107.247	63.781	
3	3	STA.3	207.556	174.804	
4	4	STA.4	274.324	66.052	
5	5	STA.5	18.498	-130.774	

```
| COMMENTAIRES: |
```

La liste principale ne contenait que ce polygone.

Au moyen de l'OPTION 6, groupons les points qui delimitent la surface. Dans notre cas, la liste peut etre constituee de nombreuses facons; par exemple:

```
NOM S / NOM ST / NOM STA /  etc....
SEQ
    (NUM ) @ NUM ; )
    (NUM ) @ STA.; ) etc
```

```
| OPTION  6: Surface |
```

STA.1 - STA.2 - STA.3 - STA.4 - STA.5

Surface calculee: 6.54 hectares

```
| COMMENTAIRES: |
```

Notes:

A: Rappelons que l'ordre des points dans la liste est capital dans la determination des surfaces.

B: Pour le calcul de la surface l'OPTION 6 utilise le produit croise des coordonnees. Elle ne peut donc determiner avec precision les surfaces delimitees par des courbes. Il faut donc dans ces cas, connaitre le maximun de points situes sur la portion courbe.

OPTION 7 : CARNET D'IMPLANTATION

- DESCRIPTION

Cette option permet l'établissement du carnet d'implantation d'une série de points quelconques. Bien que des options spécifiques sont prévus pour l'établissement des carnets de courbes, on peut toujours utiliser cette option lorsque l'on veut placer l'origine ailleurs que sur le commencement de la courbe.

- INSTRUCTIONS

Après avoir spécifié les stations d'origine et de référence de son instrument, l'usager entre les points qu'il désire implanter.

- PARTICULARITES

. Tous les points doivent exister dans la liste principale.
. Sur demande, l'usager peut obtenir que les azimuts d'implantation soient classés en ordre croissant.

- IMPRIMANTE

L'usager pourra sur demande obtenir le carnet ainsi calculé sur l'imprimante.

```
*****************************************
* GEOMETRIE ROUTIERE/TOPOMETRIE *
*  - GEOTOP -  *
*****************************************
```

```
+-----------------+
| COMMENTAIRES: |
+-----------------+
```

Soit dans la liste principale, les points suivants dont nous desirons etablir le carnet d'implantation.

La position de station de l'instrument sera la station REP6544.H et la reference des directions sera le nord du reseau.

Voici d'abord l'etat de la liste principale avant le traitement:

```
+-----------------------------------------+
| OPTION 3: Liste des points du reseau |
+-----------------------------------------+
```

LISTE DES POINTS

No.	Num.	Nom du point	Coordonnee X	Coordonnee Y	Caract.
1	1	REP6543.D	1928.738	8021.560	
2	2	REP6543.E	1960.210	8150.311	
3	3	REP6543.C	1859.694	8488.721	
4	4	REP6543.G	1828.222	8539.191	
5	5	REP6544.H	1960.769	8169.108	
6	6	REP6544.M	1945.490	8492.450	
7	7	12+925.411	1947.590	7980.120	
8	8	12+930.000	1947.590	8007.670	
9	9	12+960.000	1935.720	8035.570	
10	10	12+990.000	1924.700	8063.790	
11	11	13+020.000	1914.430	8091.310	
12	12	13+060.000	1905.230	8121.100	
13	13	13+080.000	1896.800	8150.140	
14	14	13+110.000	1884.760	8179.390	
15	15	13+140.000	1882.600	8208.830	
16	16	13+170.000	1876.830	8238.430	
17	17	13+200.000	1871.960	8268.160	
18	18	13+230.000	1868.000	8298.010	
19	19	13+260.000	1864.440	8327.930	
20	20	13+290.000	1862.800	8357.900	
21	21	13+320.000	1861.580	8387.900	
22	22	13+332.558	1861.300	8371.460	
23	23	13+132.456	1863.820	8164.430	

```
+-----------------+
| COMMENTAIRES: |
+-----------------+
```

Procedons a l'implantation des stations portant un chainage. Dans cet exemple, il s'agit en fait de stations situees sur la ligne de centre d'une route.

```
+-----------------------------------+
| OPTION 7: Carnet d'implantation |
+-----------------------------------+
```

Position d'instrument: REP6544.H (1960.769 8169.108)
Station de reference : NORD DU RESEAU

Nom	X	Y	Azimut	Distance
	Instrument sur	REP6544.H	G GG GG	NORD DU RESEAU
REP6544.H	1960.769	8169.108		
12+925.411	1945.470	7975.530	183 02 01	193.477
12+930.000	1945.240	7980.120	183 36 14	187.457
12+960.000	1935.720	8007.670	187 51 38	161.154
12+990.000	1924.700	8035.570	191 11 13	137.716

1+020.000	1914.210	8084.780	280 47 14	111.576
1+060.000	1907.230	8044.110	284 46 46	111.600
1+080.000	1896.800	8161.100	291 14 50	91.366
1+110.000	1889.260	8150.140	294 14 42	81.418
1+132.456	1883.820	8164.430	295 48 14	100.041
1+140.000	1882.600	8179.390	296 54 47	86.224
1+170.000	1876.830	8208.830	301 13 19	86.224
1+200.000	1871.960	8238.430	306 01 46	101.586
1+230.000	1868.000	8268.160	310 46 07	122.881
1+260.000	1864.240	8298.010	316 24 47	145.061
1+290.000	1862.600	8327.900	322 18 23	169.910
1+320.000	1861.560	8357.900	329 13 16	195.788
1+331.558	1861.300	8371.460	331 25 18	209.717

COMMENTAIRES:

Notez que nous ne pouvons evidemment implanter la station de l'instrument.

De plus, la reference sur le NORD DU RESEAU est plutot theorique. Dans la pratique, la reference est etablie plutot a partir d'une station faisant partie ou etant derivee du canevas de base.
Reprenons le meme carnet mais en faisant la mise a ZERO sur la station REP6541.H.
Au moyen de l'OPTION 7, nous obtiendrons ce qui suit:

OPTION 7: Carnet d'implantation

Position de l'instrument: REP6544.H (1960.769 , 8189.108)
Station de reference : REP6541.H (1858.577 , 8596.198)

Nom	X	Y	Azimut	Distance
	Instrument sur REP6544.H --->	0 00 00 <---	REP6541.H	
REP6541.H	1858.527	8596.398	0 00 00	419.915
1+925.411	1949.470	7975.930	197 07 10	611.477
1+930.000	1947.590	7980.150	197 41 37	609.403
1+960.000	1935.720	8007.670	201 56 45	583.159
1+990.000	1924.700	8035.570	207 18 20	557.718
2+020.000	1914.530	8063.790	214 20 17	533.576
2+050.000	1905.230	8092.310	223 56 51	511.600
2+080.000	1896.800	8121.100	235 19 55	491.366
2+110.000	1889.260	8150.140	248 59 51	472.418
2+140.000	1882.600	8179.390	276 54 54	454.771
2+170.000	1876.830	8208.830	297 18 25	438.224
2+200.000	1871.960	8238.430	313 07 53	422.586
2+230.000	1868.000	8268.160	324 31 13	407.881
2+260.000	1864.240	8298.010	332 44 18	394.061
2+290.000	1862.600	8327.900	338 55 46	380.910
2+320.000	1861.560	8357.900	343 18 23	368.788
2+331.558	1861.300	8371.460	345 28 24	363.717
2+132.456	1863.820	8164.430	269 48 14	100.041

COMMENTAIRES:

Notez que, dans ce cas, nous faisons figurer la station de reference (REP6541.H) dans la liste de facon a faciliter la localisation de l'instrument sur le terrain.

OPTION 8 : TRANSLATION/ROTATION D'AXES

- DESCRIPTION

Cette option sert à effectuer au choix des rotations ou des translations sur la liste principale. L'usager peut définir la portion de la liste principale sur laquelle l'opération est effectuée.

Cette option est spécialement établie pour effectuer des ajustements de la géométrie. Par exemple, on peut s'en servir pour ajuster des bretelles entre des axes (voir les exemples). Cependant, l'usager doit savoir avec exactitude les transformations qu'il désire effectuer car les erreurs, même si elles sont souvent réversibles, peuvent ruiner complètement un projet. Comme le titre l'indique, deux opérations sont possibles, à savoir:

A) La translation:

La portion de la liste choisie sera déplacée sur l'axe des 'X' et sur l'axe des 'Y' selon un des trois modes suivants:

1) Valeur de la translation en X et en Y. Dans ce cas, l'usager précise directement la valeur de la translation en tapant des valeurs positives ou négatives pour chacun des axes.

2) Assignation de nouvelles coordonnées à un point. Dans ce cas, l'usager, après avoir nommé un point de la liste, lui assigne de nouvelles coordonnées. GEOTOP effectuera la translation à partir du décalage des coordonnées. Si le point de référence ne fait pas partie de la liste choisie, il ne sera pas modifié.

3) Superposition de deux points. Dans ce cas, l'usager, après avoir désigné le point qui sera déplacé, désigne le point de référence. GEOTOP effectuera la translation. Comme dans le cas précédent, seuls les points qui font partie de la liste choisie sont effectivement modifiés.

B) La rotation:

La portion de la liste choisie sera déplacée par rotation autour du premier point de cette liste selon la valeur spécifiée par un des quatre modes suivants:

1) Azimut de l'ancien nord selon le nouveau. L'usager fournit la valeur de l'azimut que le nord actuel aura une fois la rotation terminée.

2) Une direction donnée porte un nouvel azimut. L'usager, après avoir indiqué une direction de référence, précise l'azimut que cette direction aura.

3) Une direction reçoit l'azimut d'une autre direction. L'usager précise d'abord la direction qui sera modifiée et ensuite la direction de référence.

4) Le réseau effectue une rotation à droite ou à gauche. Dans ce cas, l'usager n'a qu'à préciser le sens de la rotation ainsi que sa valeur angulaire.

NOTE SUR LA ROTATION:

. Comme dans le cas de la translation, seuls les points qui font effectivement partie de la liste choisie seront modifiés.

. Les directions sont spécifiées par deux points, soit un point départ et un point de fin. Les azimuts étant des vecteurs, il faut noter que si l'on intervertit les deux points, nous obtenons une différence de 180^{o} sur l'azimut.

- INSTRUCTIONS

Selon les instructions fournies par GEOTOP, l'usager détermine sur quelle portion de la liste principale il désire appliquer une transformation. La liste ne peut être qu'une séquence. L'usager ne peut donc grouper des points dispersés dans la liste principale. La liste établie, l'usager confirme sa sélection et choisit le mode d'opération.

- PARTICULARITES

. Comme la transformation peut être appliquée sur une portion quelconque de la liste principale, il peut se produire des distorsions selon la position du premier et du dernier point de la liste. GEOTOP élimine les distorsions dans les cas ou elles portent sur des courbes. La procédure employée est la suivante:

A) Translation

. Si le premier point de la liste porte une caractéristique autre que celle marquant le début d'une courbe (CC,TS), c'est donc que l'usager veut effectuer une translation en "coupant" une courbe. GEOTOP en avertit l'usager, demande confirmation et détruit la courbe s'il y a lieu.

. Si le dernier point de la liste porte une caractéristique marquant la fin d'une courbe (FC,CS*), GEOTOP avertit l'usager qu'il ajoute à la liste le point suivant de la liste principale c,a,d, le point d'intersection (PI) de façon à préserver la courbe. Si le dernier point est un PI, il n'y a pas de modification.

B) La rotation

. Si le premier point de la liste porte une caractéristique autre que celles marquant le début d'une courbe, c'est donc que l'usager veut "casser" la courbe. Dans ce cas, GEOTOP avertit l'usager, demande confirmation et détruit la courbe s'il y a lieu. Si le premier point porte une caractéristique marquant la fin d'une courbe (FC,CS*), la rotation sera effectuée mais la position du PI sera maintenue. C'est dire que, même si le PI apparaît dans la liste des points à modifier, ses coordonnées seront maintenues.

. Si le dernier point de la liste porte une caractéristique marquant la fin d'une courbe (FC,CS*), GEOTOP avertit l'usager

---

* Le CS marque la transition courbe-spirale; ce n'est donc pas la fin de la courbe. C'est pour des raisons techniques qu'il est placé à la fin dans la liste principale.

qu'il inclus le point suivant de la liste principale de façon à préserver la géométrie de la courbe. Pour toutes les autres caractéristiques, à l'exception du PI, la courbe est détruite après avertissement.

- Notez que les modifications des coordonnées et la destruction des courbes sont effectuées dans la liste principale.

- RESULTAT

Le résultat de la transformation s'affichera à l'écran accompagné d'une description des modifications apportées. A ce moment, la liste principale est modifiée.

- IMPRIMANTE

Sur demande de l'usager, GEOTOP conservera les résultats ainsi que les commentaires pour l'imprimante. Bien que la liste des points modifiés est affichée à l'écran, la liste elle-même n'est pas conservée pour l'imprimante.

```
^^^
```

| COMMENTAIRES: |

Voici l etat de la liste principale apres les transfor-
mations faites par l OPTION 8:

| OPTION 3: Liste des points du reseau |

LISTE DES POINTS

No.	Num.	Nom du point	Coordonnee X	Coordonnee Y	Caract.
1	1	STA.1	132.220	178.450	
2	2	STA.2	86.646	440.108	
3	3	STA.3	435.330	568.169	
4	4	STA.4	436.132	580.614	
5	5	STA.5	-100.868	282.448	

| COMMENTAIRES: |

Notez que nous pouvons effectuer les translations sur une liste
ne comportant qu un seul point. Ceci est utile lorsque l on
veut corriger une coordonnee erronnee dans la liste principale.

OPTION 9: COORDONNEES D'UN POINT SUR UNE DROITE

- DESCRIPTION

Cette option permet la création d'un nouveau point sur une droite.

- INSTRUCTIONS

Après avoir précisé la droite de référence, l'usager indique à quelle distance de l'origine il désire établir un point. S'il désire intégrer ce nouveau point, il devra lui donner un nom.

- PARTICULARITES

. La distance fournie devra être mesurée à partir de la station d'origine de la droite. Selon le signe de la distance, le nouveau point sera placé vers ou à l'opposé du point de référence.

- RESULTAT

GEOTOP affichera sur l'écran les coordonnées du point.

- IMPRIMANTE

Les résultats ainsi que les commentaires pourront être conservés pour impression.

```
*********************************
* GEOMETRIE ROUTIERE/TOPOMETRIE *
*          GEOTOP               *
*********************************
```

```
| COMMENTAIRES: |
```

Soit deux points de la liste principale entre lesquels nous etablissons des stations intermediaires.

Au depart, nous avons:

```
| OPTION 1: Liste des points du reseau |
```

LISTE DES POINTS

No.	Num.	Nom du point	Coordonnee X	Coordonnee Y	Cote
1	1	REF.11	1240.165	1454.761	
2	2	REF.22	1340.543	1428.541	

```
| COMMENTAIRES: |
```

Nous desirons tracer entre ces deux stations de base 4 stations intermediaires situees de 100 metres en 100 metres a partir de la station REF.11.

Nous pouvons proceder de deux facons:

A:Etablissement des stations par addition des distances.

```
| OPTION 4: Coord. d un point sur une droite |
```

Point d origine : REF.11
Point d alignement : REF.22

Point STA.1: X = 1295.943
Y = 1454.810
** Integre a la liste

Point STA.2: X = 1297.533
Y = 1454.859
** Integre a la liste

Point STA.3: X = 1301.418
Y = 1454.907
** Integre a la liste

Point STA.4: X = 1306.102
Y = 1454.956
** Integre a la liste

```
| COMMENTAIRES: |
```

B:Etablissement des stations par redefinition de l origine.

Bien que demandant un plus grand nombre d entrees au clavier, cette methode a l'avantage de transferer a GEOTOP tous les calculs.

OPTION 4: Coord. d'un point sur une droite

Point d'origine : REF.11
Point d'alignement : REF.12

Point STA.10: X = 1260,643
Y = 1554,810
** Integre a la liste

Point d'origine : STA.10
Point d'alignement : REF.12

Point STA.20: X = 1242,523
Y = 1454,859
** Integre a la liste

Point d'origine : STA.20
Point d'alignement : REF.12

Point STA.30: X = 1237,418
Y = 1354,907
** Integre a la liste

Point d'origine : STA.30
Point d'alignement : REF.12

Point STA.40: X = 1286,302
Y = 1254,956
** Integre a la liste

COMMENTAIRES:

Les deux solutions donnent les memes resultats.

Voici la liste principale apres le traitement:

OPTION 1: Liste des points du reseau

LISTE DES POINTS

No.	Num.	Nom du point	Coordonnee X	Coordonnee Y	Carac.
1	1	REF.11	1298,765	1654,761	
2	2	REF.12	1260,643	1554,810	
3	3	STA.1	1242,523	1454,859	
4	4	STA.2	1237,418	1354,907	
5	5	STA.3	1286,302	1254,956	
6	6	STA.4	1298,765	1654,761	
7	7	STA.10	1260,643	1554,810	
8	8	STA.20	1242,523	1454,859	
9	9	STA.30	1237,418	1354,907	
10	10	STA.40	1286,302	1254,956	

OPTION 10: INTERSECTION DE DEUX DROITES

- DESCRIPTION

Cette option permet de créer un point à l'intersection de deux droites et de connaître, en plus de l'angle d'intersection, la position exacte du point mesuré à partir des extrémités.

- INSTRUCTIONS

Selon les instructions de GEOTOP, l'usager précise les deux droites. Une fois l'intersection déterminée, il peut choisir d'intégrer le point à la liste principale.

- PARTICULARITES

. L'angle d'intersection est déterminé à partir de la direction de la première droite vers la direction de la deuxième droite. L'ordre des points à l'entrée détermine la direction de la droite.

. L'option précise la position de l'intersection selon l'extrémité la plus rapprochée de chacune des droites.

. Les droites colinéaires ou parallèles sont indiquées.

- IMPRIMANTE

L'usager peut sur demande conserver les résultats et les commentaires pour l'imprimante.

```
**********************************
* GEOMETRIE ROUTIERE (VERSION 2.1) *
*            GEOTOP              *
**********************************
```

| COMMENTAIRES: |

Soit dans la liste principale des droites sont nous desirons etudier les points d'intersections.

Voici d'abord la liste des points:

| OPTION 1: Liste des points du reseau |

LISTE DES POINTS

No.	Num.	Nom du point	Coordonnee X	Coordonnee Y	Caract
1	1	ALIGN.10	1243.125	1451.433	
2	2	ALIGN.20	1263.125	1464.421	
3	3	ALIGN.30	2314.430	1765.280	
4	4	ALIGN.40	2438.374	1033.381	
5	5	ALIGN.50	2438.374	1033.381	
6	6	ALIGN.60	2538.374	1933.381	
7	7	ALIGN.70	2463.574	1933.381	
8	8	ALIGN.80	2631.018	1744.082	

| COMMENTAIRES: |

Effectuons differents exemples.

| OPTION 10: Intersection de deux droites |

Premiere droite

Premier point : ALIGN.10(1243.125 ; 1451.433)
Deuxieme point : ALIGN.20(1263.125 ; 1464.421)

Deuxieme droite

Premier point : ALIGN.30(2314.430 ; 1765.280)
Deuxieme point : ALIGN.40(2438.374 ; 1033.381)

** Ces points sont colineaires ou les droites sont paralleles **

Premiere droite

Premier point : ALIGN.50(2438.374 ; 1033.381)
Deuxieme point : ALIGN.60(2538.374 ; 1933.381)

Deuxieme droite

Premier point : ALIGN.70(2463.574 ; 1933.381)
Deuxieme point : ALIGN.80(2631.018 ; 1744.082)

Ces droites determinent un angle a droite
de 63.19 Gr degres de la direction
ALIGN.50 : ALIGN.60 vers
ALIGN.70 : ALIGN.80

Point d'intersection: (2445.158 ; 1940.788)

Ce point est situe a l'interieur des points qui
delimitent la premiere droite a une distance de
10.431 metre(s) du point 'ALIGN.50'.

De plus, ce point est situe a l'exterieur des points qui
delimitent la deuxieme droite a une distance de
19.289 metre(s) du point 'ALIGN.70'.

** Point 'INTERS' integre **

Premiere droite

Premier point : ALIGN.10(2114.410 , 1795.780)
Deuxieme point : ALIGN.40(2438.374 , 1833.381)

Deuxieme droite

Premier point : ALIGN.50(2438.374 , 1833.381)
Deuxieme point : ALIGN.60(2538.374 , 1933.381)

Ces droites determinent un angle a gauche
de 16 12 47 degres de la direction
ALIGN.30 --> ALIGN.40 vers
ALIGN.50 --> ALIGN.60

Point d'intersection: 2438.374 , 1833.381)

Ce point est situe sur le point 'ALIGN.40'.

Premiere droite

Premier point : ALIGN.10(1243.125 , 3453.432)
Deuxieme point : ALIGN.20(1263.125 , 3464.421)

Deuxieme droite

Premier point : ALIGN.70(2463.574 , 1833.381)
Deuxieme point : ALIGN.80(2631.018 , 1764.082)

Ces droites determinent un angle a droite
de 81 16 11 degres de la direction
ALIGN.10 --> ALIGN.20 vers
ALIGN.70 --> ALIGN.80

Point d'intersection: (85.720 , 2817.489)

Ce point est situe a l'exterieur des points qui
delimitent la premiere droite a une distance de
1320.609 metre(s) du point 'ALIGN.10'.

De plus, ce point est situe a l'exterieur des points qui
delimitent la deuxieme droite a une distance de
2573.452 metre(s) du point 'ALIGN.70'.

| COMMENTAIRES: |

Notez qu'une grande variete de resultats sont possibles.

Nous pouvons integrer sur demande les points d'intersections.

Dans le cas des droites colineaires ou paralleles, GEOTOP accepte comme tolerance des ecarts de 2 secondes d'arc. Ainsi deux alignements ayant une difference de direction inferieure a cette limite sont consideres paralleles.

Comme nous avons procede a l'integration du point INTERS, voici comment se presente finalement la liste principale:

| OPTION 3: Liste des points du reseau |

LISTE DES POINTS

No.	Num.	Nom du point	Coordonnee X	Coordonnee Y	Caract.
1	1	ALIGN.10	2114.410	1795.780	
2	2	ALIGN.20	2134.410	1806.769	
3	3	ALIGN.30	2414.430	1960.760	
4	4	ALIGN.40	2438.374	1833.381	
5	5	ALIGN.50	2438.374	1833.381	
6	6	ALIGN.60	2538.374	1933.381	
7	7	ALIGN.70	2463.574	1833.381	
8	8	ALIGN.80	2631.018	1764.082	
9	9	INTERS	2438.750	1840.758	

OPTION 11: DISTANCE D'UN POINT A UNE DROITE

- DESCRIPTION

Cette option permet de déterminer la distance entre un point et une droite. Elle permet de plus d'obtenir les coordonnées du point déterminé par l'abaissement de la perpendiculaire.

- INSTRUCTIONS

Selon les instructions de GEOTOP, l'usager précise la droite en fournissant les extrémités puis il donne le point dont il désire connaître la distance.

- PARTICULARITES

. Il est possible d'effectuer plusieurs calculs pour une même droite sans devoir la redéfinir à chaque fois.

. Le point déterminé par l'abaissement de la perpendiculaire peut être intégré à la liste principale.

. Le nouveau point ne peut évidemment porter le nom d'une commande.

- IMPRIMANTE

L'usager peut sur demande conserver les résultats et les commentaires pour l'imprimante.

```
*************************************
* GEOMETRIE ROUTIERE/TOPOMETRIE     *
*              GEOTOP               *
*************************************
```

COMMENTAIRES:

Soit dans la liste principale une serie de points dont nous desirons etablir la distance selon la droite

BASE.A ---> BASE.B

Au depart, nous retrouvons dans la liste:

OPTION 3: Liste des points du reseau

LISTE DES POINTS

No.	Num.	Nom du point	Coordonnee X	Coordonnee Y	Caract.
1	1	BASE.A	100.000	100.000	
2	2	BASE.B	100.000	500.000	
3	3	POINT1	0.000	0.000	
4	4	POINT2	100.000	100.000	
5	5	POINT3	200.000	200.000	
6	6	POINT4	150.000	300.000	

OPTION 11: Distance d'un point a une droite

Definition de la droite

Premier point: BASE.A (100.000 , 100.000)
Deuxieme point: BASE.B (100.000 , 500.000)

Point considere: POINT1 (0.000 , 0.000)

Distance POINT1 --> droite: 100.000 metre(s)

Point d'intersection : (100.000 , 0.000)

** Le point PERP.3 est integre **

Point considere: POINT2 (100.000 , 100.000)

Distance POINT2 --> droite: 0.000 metre(s)

Point d'intersection : (100.000 , 100.000)

** Le point PERP.4 est integre **

Point considere: POINT3 (200.000 , 200.000)

Distance POINT3 --> droite: 100.000 metre(s)

Point d'intersection : (100.000 , 200.000)

Point considere: POINT4 (150.000 , 300.000)

Distance POINT4 --> droite: 50.000 metre(s)

Point d'intersection : (100.000 , 300.000)

COMMENTAIRES:

Comme nous avons procede a l'integration de certains points, la liste s est donc modifiee comme suit:

OPTION 1: Liste des points du reseau

LISTE DES POINTS

No.	Num.	Nom du point	Coordonnee X	Coordonnee Y	Caract.
1	1	BASE.A	100.000	100.000	
2	2	BASE.B	100.000	500.000	
3	3	POINT1	0.000	0.000	
4	4	POINT2	100.000	100.000	
5	5	POINT3	200.000	200.000	
6	6	POINT4	150.000	300.000	
7	7	PERP.1	100.000	0.000	
8	8	PERP.4	100.000	100.000	

COMMENTAIRES:

Les nouveaux points sont utilisables dans leurs integrations.

OPTION 11: Distance d'un point a une droite

Definition de la droite

Premier point: BASE.A (100.000 , 100.000)
Deuxieme point: BASE.B (100.000 , 500.000)

Point considere: PERP.3 (100.000 , 0.000)

Distance PERP.3 - > droite: 0.000 metre(s)

Point d'intersection : (100.000 , 0.000)

OPTION 12: PARAMETRES D'UNE DROITE

- DESCRIPTION

Cette option permet de déterminer la longueur d'un segment de droite ainsi que son azimut selon le réseau.

- INSTRUCTIONS

L'usager n'a dans cette option qu'à préciser les deux extrémités de la droite.

- PARTICULARITES

. Les azimuts étant des directions, l'interversion des extrémités entraîne une variation de 180^{o} de l'azimut.

- IMPRIMANTE

Les résultats et les commentaires pourront être conservés pour impression.

```
*************************** ******
* GEOMETRIE ROUTIERE/TOPOM TRIE *
*          (DEBUG)              *
*************************** ******
```

COMMENTAIRES:

Nous desirons connaitre les parametres de la droite montree dans la liste suivante.

OPTION 3: Liste des points du reseau

LISTE DES POINTS

No.	Num.	Nom du point	Coordonnee X	Coordonnee Y	Caract.
1	1	STA.1	109.000	109.000	
2	2	STA.2	169.347	62.783	

OPTION 12: Parametres d'une droite

Distance STA.1 --> STA.2 : 210.000 metres
Azimut STA.1 --> STA.2 : 259 49 27

Distance STA.2 --> STA.1 : 210.000 metres
Azimut STA.2 --> STA.1 : 79 49 27

COMMENTAIRES:

Notez que, les azimuts etant des quantites vectorielles, il y a 180 degres entre les deux sens de la droite.

OPTION 13: COURBE CIRCULAIRE

- DESCRIPTION

Cette option permet essentiellement d'établir les carnets d'implantation des courbes circulaires simples à partir de leur 'CC' avec référence sur leur 'PI'.

- INSTRUCTIONS

L'option contient des instructions générales détaillées. A l'intérieur de cette option l'usager aura à répondre à trois types de questions. On retrouve principalement:

A) Informations sur la courbe à calculer

. Nom ou numéro de la route: cette question sert à situer l'ensemble du projet. Ex.route 112, autoroute des Laurentides, etc.

. Nom ou numéro de la courbe: cette question sert à préciser la position de la courbe à l'intérieur de la route étudiée. Ex. courbe 23, virage dangereux, chainage 0+124,352.

Notez que GEOTOP n'interprète pas les réponses fournies; celles-ci ne servent qu'à établir l'entête des résultats de l'option.

. Vitesse de base (40 à 120 km/h): l'usager précise en réponse la vitesse attribuée à cette courbe.

. Nombre de voies dans la courbe (2 à 4): l'usager précise en réponse le nombre de voies qu'il y aura dans le tronçon à ce niveau.

Notez que GEOTOP se sert des réponses aux deux questions précédentes pour contrôler les prochaines entrées et établir, pour usages futurs, les paramètres nécessaires aux calculs des indices de dévers.

B) Données géométriques

. Nom/numéro du PI: l'usager précise le 'PI' à partir de la liste principale.

. Nom/numéro d'un point sur l'alignement du CC: l'usager précise un point quelconque dans la direction du 'CC'.

. Nom/numéro d'un point sur l'alignement du FC: l'usager précise un point quelconque dans la direction du 'FC'.

Notez qu'à partir de ces trois points GEOTOP détermine l'angle au PI. L'usager ne peut effectuer le calcul d'une courbe directement à partir de l'angle au 'PI' mais doit plutôt pouvoir répondre aux questions précédentes.

. Le chaînage au PI: l'usager tape un chaînage compris entre '0+' et '900+' sous la forme 9 + 999,999 (notez le '+' et la ',').

. Le rayon de la courbe: l'usager tape une valeur de rayon comprise entre 1 et 9999 mètres.

C) Informations recherchées

. Désires-tu avoir le carnet d'implantation de la courbe (oui/non)?
  Si oui: GEOTOP établira le carnet en fonction de l'arc de référence que l'usager aura spécifié.
  Si non: GEOTOP ne fera qu'établir les paramètres de la courbe (voir résultats).

. Désires-tu avoir le tableau des coordonnées (oui/non)?
  Si oui: GEOTOP calculera les coordonnées de chacune des stations du carnet.

. Désires-tu intégrer les points (oui/non)?
  Si oui: GEOTOP intégrera les points et leurs coordonnées à la liste principale.

. Désires-tu conserver tes résultats pour impression (oui/non)?
  Si oui: l'ensemble des calculs sera conservé

Notez que les deux questions précédentes traitent de choses différentes.

- PARTICULARITÉS

. Les normes que GEOTOP utilise pour contrôler les entrées sont celles du Ministère des transports du Québec (voir bibliographie).

. Au niveau de la précision des données géométriques, plusieurs cas peuvent se présenter:

A) Les trois points fournis sont colinéaires. Dans ce cas, bien sûr, GEOTOP ne pourra établir de courbe et demandera plutôt de repréciser la géométrie.

B) L'angle au PI est inférieur à 30 minutes d'arc. Pour une telle valeur angulaire et selon les normes, il n'y a pas de courbe à établir.

C) L'angle au PI est supérieur à 178 degrés. Dans ce cas, il n'y a pas possibilité de calculer une circulaire simple, les formules devenant très sensibles à la variation des paramètres. Mieux vaut, dans ce cas, établir deux courbes et plus.

D) L'angle au PI est utilisable. GEOTOP précise, dans ce cas, la valeur de l'angle et la direction de la courbe.

. L'usager devrait faire attention à la possibilité que GEOTOP établisse des chaînages négatifs pour une partie de la courbe. (Ex.: si chaînage au PI = 0+000,000). Cette pratique doit être réservée à des cas très précis.

. GEOTOP conseille un rayon à partir de la vitesse. La valeur indiquée ne correspond pas nécessairement au minimum possible; elle est plutôt basée sur un temps de passage dans la courbe de 21 secondes.

. Si l'usager précise un rayon inférieur au minimum acceptable pour la vitesse déjà fournie, GEOTOP signale simplement le minimum possible et le calcul se poursuit.

. GEOTOP n'établira pas de courbes à partir d'un rayon inférieur à 10 mètres.

. A la fin des calculs, si l'usager décide d'intégrer les points à la liste principale, GEOTOP copiera les nouveaux points à la suite de la liste principale en indiquant la caractéristique du point dans la dernière colonne de la liste. Pour une circulaire, la liste se présentera donc, par exemple, ainsi:

No	Nom	X	Y	Carac.
Z	X+XXX,XXX			
(a)	(b)	(c)		(d)

où: a) Position du point dans la liste principale

b) Nom du point (nécessairement un chaînage)

c) Coordonnées du point

d) Caractéristique du point.

Pour une circulaire, la séquence indiquée dans cette colonne sera la suivante:

CC : commencement de la courbe

C
C
C : stations quelconques. (peuvent être absentes)

FC : fin de la courbe

PI : point d'intersection

. Les points d'une courbe, lorsqu'ils sont intégrés à la liste principale, acquièrent des propriétés spécifiques, à savoir:

a) L'usager ne peut changer le nom d'un de ces points.

b) Bien que l'usager puisse retirer des points portant la caractéristique 'C' sans autres conséquences, le retrait d'un point portant un 'CC' ou un 'FC' entraîne le retrait de la courbe au complet et le retrait de la caractéristique 'PI' du point qui la porte.

c) Le retrait du point portant 'PI' comme caractéristique entraîne l'élimination complète de la courbe.

d) Voir option 3: Liste des points du réseau

e) Voir option 4: Modification de la liste

f) Voir option 8: Translation/rotation d'axes

g) Voir option 16: Séquence de chaînage

. Il n'est généralement pas nécessaire de demander à GEOTOP de calculer le tableau des coordonnées de la courbe. En fait, GEOTOP calcule toujours les coordonnées des FC, CC, TC et PI; une réponse affirmative à la question fait que GEOTOP calcule en plus les coordonnées cartésiennes des stations intermédiaires et selon le désir de l'usager, les intègre à la liste principale. Les points intermédiaires ne sont normalement pas requis au niveau de la liste principale et finalement ne servent qu'à l'allonger inutilement.

. L'établissement d'un carnet d'implantation se déroule généralement en trois étapes, à savoir:

a) Calcul préliminaire:
Dans cette étape, l'usager, par le biais de l'option, n'a besoin que de connaître les paramètres de base. (position ou et/ou FC, tangente, contre-flèche, etc.) La valeur finale du chaînage au PI n'est normalement pas connue à ce moment. L'usager n'a donc pas besoin du carnet.

b) Vérification:
Par le biais de l'option 16, l'usager vérifie si cette courbe s'intègre bien dans le cadre géométrique général du projet. L'option 16 assignera les valeurs définitives aux chaînages.

c) Carnet:
Une fois la courbe établie d'une façon définitive, l'usager peut alors, par le biais de l'option 13, obtenir le carnet d'implantation de la courbe selon le CC.

C'est pourquoi l'option 13 a été élaborée en tenant compte de ces étapes. En effet, lorsque l'usager à la question portant sur le PI:

NOM/NUMERO du PI

tape le nom ou le numéro d'un point portant 'PI' comme caractéristique, GEOTOP répond:

** Le point... est un PI qui a déjà servi
à calculer une courbe**
Désires-tu que le programme recalcule la courbe
à partir des paramètres (oui/non)?

Si oui: GEOTOP décrira la courbe, demandera le chaînage au PI pour le cas où il y aurait un changement, demandera l'arc de référence et établira le carnet.

Si non: GEOTOP poursuivra et ignorera la nature du PI.

. La valeur de l'arc de référence doit être située entre 2 et 30 mètres.

. La première station intermédiaire du carnet d'implantation est, comme c'est normal, omise si elle est située à moins de 2 mètres du CC.

- RESULTATS

Une fois les entrées complètées, l'usager pourra voir à l'écran les résultats. Selon ses choix, l'usager pourra prendre connaissance:

A) De la liste des paramètres comprenant:

. Chaînage au PI
. Angle au PI
. Rayon
. Tangente
. Contre-flèche
. Longueur de la courbe
. Chaînage au commencement de la courbe (CC)
. Chaînage à la fin de la courbe (FC)
. Le sens de la courbe
. Les angles 'Petit DELTA'
. Les paramètres d'implantation (station, angle de déflexion, corde) sous forme d'un tableau.
. Les coordonnées cartésiennes des points

B) Du carnet d'implantation comprenant les éléments habituels, à savoir: chaînages aux stations, angles de déflexion et cordes.

C) De la liste des coordonnées comprenant les chaînages aux stations, les coordonnées et les caractéristiques des points.

- IMPRIMANTE

L'usager pourra, s'il le désire, conserver les résultats et les commentaires pour l'imprimante.

```
^^^
```

| OPTION 1: Liste des points du reseau |

LISTE DES POINTS

No.	Num.	Nom du point	Coordonnee X	Coordonnee Y	Caract
1	1	ALIGN.1	1462.294	4178.437	
2	2	ALIGN.2	1466.690	4475.655	
3	3	ALIGN.23	1882.119	4595.555	
4	4	ALIGN.22	1901.709	4631.827	
5	5	PI.COURBE	1576.447	4486.310	

| COMMENTAIRES: |

Passons maintenant a l'OPTION 11.

Le rayon utilise pour le calcul de cette courbe sera celui conseille par GEOTOP car, dans notre cas, il n y a pas de contrainte particuliere. Ce rayon est base, comme le suggere les normes du M.T.Q., sur un temps de passage de 21 secondes dans la courbe.

L'OPTION permet de determiner completement tous les parametres qui sont necessaires pour l'etude et l'implantation de la courbe.

| OPTION 11: Courbe circulaire |

Route : Chemin DELANAY
Courbe : 11 (pres RANG VII
Vitesse: 70 km/h

Chainage au PI.....	2+000.000
Angle au PI.....	23 44 38
Rayon.....	985.000
Tangente.....	207.060
Contre-fleche.....	21.520
Long. de la courbe...	408.176
Arc de reference.....	30.000
Chainage au CC.....	1+79 .93%
Chainage au PC.....	2+201.118

Courbe a droite

P.DELT.1...	0	12	19
P.DELT....	0	52	21
P.DELT.2...	0	19	24

Station	Ang. def.	Corde
INST 1+792.939 --->	0 00 00 --->	2+000.000
1+800.000	0 12 19	7.060
1+830.000	1 04 40	29.998
1+860.000	1 57 01	29.998
1+890.000	2 49 23	29.998
1+920.000	3 41 44	29.998
1+950.000	4 34 05	29.998
1+980.000	5 26 26	29.998
2+010.000	6 18 47	29.998
2+040.000	7 11 08	29.998
2+070.000	8 03 29	29.998
2+100.000	8 55 50	29.998
2+130.000	9 48 11	29.998
2+160.000	10 40 32	29.998
2+190.000	11 32 53	29.998
2+201.118	11 52 18	11.118

TABLEAU DES COORDONNEES

AZIMUT DE REFERENCE :

1+792.939 ---> 2+000.000 = 46 34 21

Station	X	Y	Caract.
1+792.939	1426.571	4341.968	CC
1+800.000	1427.220	4348.804	"
1+830.000	1429.961	4368.940	"
1+860.000	1476.806	4388.390	"
1+890.000	1500.233	4407.130	"
1+920.000	1524.420	4425.130	"
1+950.000	1548.744	4442.410	"
1+980.000	1573.783	4458.230	"
2+010.000	1599.314	4474.680	"
2+040.000	1625.310	4489.650	"
2+070.000	1652.260	4503.820	"
2+100.000	1678.615	4517.171	"
2+130.000	1705.871	4529.705	"
2+160.000	1733.496	4541.402	"
2+190.000	1761.463	4552.226	CC
2+201.118	1771.911	4556.056	PI
2+000.000	1576.950	4486.310	

COMMENTAIRES :

Notez que le carnet d'implantation calcule par l'OPTION 13 est toujours etabli a partir du debut de la courbe.

Pour les implantations faites a partir d'une autre position, on utilisera l'OPTION 7 de la facon suivante:

a) Nous calculons d'abord la circulaire au moyen de l'OPTION 13 en y incluant le calcul des coordonnees. Nous integrons ces coordonnees dans la liste principale.
b) Par l'OPTION 7, nous reprenons les memes points en specifiant la position de station de l'instrument et la station de reference.

Supposons que, dans l'exemple, l'implantation doive se faire a partir de la station REP1489.D (1570.345 4440.128) avec une mise a zero sur la station ALIGN.23. Comme la station REP1489.D n'est pas dans la liste principale, nous devons l'ajouter par l'OPTION 1.

Voici comment se presenterait le nouveau carnet d'implantation:

OPTION 7: Carnet d'implantation

Position de l'instrument: REP1489.D (1570.345 , 4440.128)
Station de reference : ALIGN.23 (1882.319 , 4593.555)

Nom	X	Y	Azimut	Distance
Instrument sur REP1489.D ---> 0 00 00 ---> ALIGN.23				
1+792.955	1426.580	4341.980	175 42 16	172.58
1+800.000	1427.220	4348.810	173 06 14	166.605
1+830.000	1429.960	4368.940	175 01 31	136.435
1+860.000	1476.800	4388.390	177 31 33	106.909
1+890.000	1500.230	4407.130	181 14 54	77.500
1+920.000	1524.420	4425.130	188 27 28	48.505
1+950.000	1548.740	4442.410	202 29 04	21.724
1+980.000	1573.780	4458.230	302 29 24	19.103
2+010.000	1599.310	4474.680	336 28 46	45.075
2+040.000	1625.310	4489.650	344 28 09	73.976
2+070.000	1652.260	4503.820	348 28 45	102.154
2+100.000	1678.620	4517.180	351 02 44	130.458
2+130.000	1705.870	4529.710	353 01 11	159.450
2+160.000	1733.490	4541.410	354 26 05	188.921
2+190.000	1761.460	4552.280	355 44 55	218.594
2+201.102	1771.890	4556.050	356 14 19	229.494

| COMMENTAIRES: |

Notez que, dans un travail preliminaire, nous evitons normalement le calcul du carnet d'implantation car, de toute facon, le chainage au PI n'est generalement pas connu a cette etape. Ce qui importe plutot au depart,c'est la connaissance des parametres de base de la courbe et leurs impacts sur l ensemble du projet.
De plus, le calcul des coordonnees n'est generalement pas requis sauf si nous desirons faire l implantation de la courbe a partir d'une station autre que le CC.

Ainsi, un calcul 'minimum' de la meme courbe se presenterait de la facon suivante:

| OPTION 13: Courbe circulaire |

Route : Chemin Delanay
Courbe : 13 (pres RANG VII)
Vitesse: 70 km/h

Chainage au PI.....	2+000.000
Angle au PI.....	23 44 35
Rayon.....	985.000
Tangente.....	207.060
Contre-fleche.....	14.765
Long. de la courbe..	408.179
Chainage au CC.....	1+792.939
Chainage au FC.....	2+201.118

Courbe a droite

TABLEAU DES COORDONNEES

AZIMUT DE REFERENCE :

1+792.939 ---> 2+000.000 = 46 34 21

Station	X	Y	Caract.
1+792.939	1426.571	4343.968	CC
2+201.118	1771.610	4556.055	FC
2+000.000	1576.550	4486.310	PI

| COMMENTAIRES: |

Voici comment se presente la liste principale apres l'integration des parametres de la courbe:

| OPTION 3: Liste des points du reseau |

LISTE DES POINTS

No.	Num.	Nom du point	Coordonnee X	Coordonnee Y	Caract.
1	1	ALIGN.1	1462.984	4378.437	
2	2	ALIGN.2	1565.690	4475.655	
3	3	ALIGN.23	1882.313	4595.586	
4	4	ALIGN.24	1903.704	4631.857	
5	5	PI.COURBE	1576.947	4486.310	
6	6	1+792.939	1426.570	4343.970	CC
7	7	2+201.118	1771.610	4556.060	FC
8	8	2+000.000	1576.950	4486.310	PI

| COMMENTAIRES: |

Notez l'apparition des mentions suivantes:

CC:Commencement de la courbe
FC:Fin de la courbe
PI:Point d'intersection

Ces caractéristiques ne peuvent etre determinees que par GEOTOP.

Une fois les caracteristiques de la courbe etablies, GEOTOP reconnaitra cette courbe dans les usages ulterieurs.Par exemple, un retour dans l'OPTION 13 permettrait d'etablir le carnet d'implantation de cette courbe et, eventuellement, de changer le chainage au PI sans devoir repondre aux questions relatives aux alignements. Dans notre cas en tapant NUM 8 ou 2-000,000 a la question

Nom/numero du PI ?

GEOTOP signalerait l'existence de cette courbe.

Plusieurs autres usages de cette capacite de GEOTOP a reconnaitre les courbes sont abordees dans le present guide.

OPTION 14: COURBE SPIRALE

- DESCRIPTION

Cette option permet essentiellement d'établir les carnets d'implantation des courbes spirales à partir de leur 'TS' avec référence sur leur 'PI'. L'option calcule aussi la circulaire associée.

NOTE IMPORTANTE: TOUT CE QUI A ETE ECRIT PRECEDEMMENT DU CALCUL DE LA CIRCULAIRE SIMPLE, S'APPLIQUE EGALEMENT AU CALCUL DES SPIRALES. L'USAGER SE REFERERA AVEC PROFIT AUX PAGES PRECEDENTES. CE QUI SUIT COMMENTE LES ASPECTS PROPRES AUX CALCULS DES SPIRALES DANS GEOTOP.

- INSTRUCTIONS

Selon les instructions de GEOTOP, l'usager fournit les renseignements demandés comme pour une circulaire simple. En plus l'usager se verra demander au niveau des données géométriques,

La longueur de raccordement.
GEOTOP indiquera à l'usager le minimum requis selon les normes du ministère des transports. La valeur spécifiée par l'usager pourra cependant se situer entre 3 et 1000 mètres.

. GEOTOP demande également à l'usager s'il désire le tableau de tracage de la spirale.
Si oui: GEOTOP fournira les coordonnées des deux spirales de la courbe en prenant comme base TS (0,0) et ST (0,0) et les tangentes comme référence (axe des X). On sait que ces valeurs sont utilisées au niveau de la mise en plan. Les coordonnées ainsi obtenues ne peuvent être intégrées dans la liste principale.

- PARTICULARITES

. Il n'est pas possible de calculer une spirale en bombement normal. Si, pour la vitesse et le rayon spécifié, GEOTOP détermine que la courbe est en bombement normal, c'est donc que la spirale de raccordement est inutile. L'usager devra utiliser l'option 13.

. Si la longueur de raccordement est telle que la circulaire devient inutile, GEOTOP le signalera à l'usager. De même, s'il y a chevauchement des deux spirales, GEOTOP ne pourra évidemment effectuer le calcul.

. A la fin des calculs, si l'usager décide d'intégrer les points à la liste principale, GEOTOP copiera les nouveaux points à la suite de la liste principale en indiquant la caractéristique du point dans la dernière colonne de la liste. Pour une spirale, la liste se présentera donc, par exemple, ainsi:

NO	NOM	X	Y	CARACT
(a)	(b)	(c)		(d)

où

a) Position du point dans la liste principale

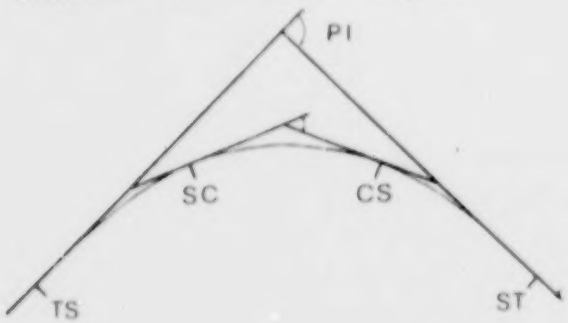
b) Nom du point (nécessairement un chaînage)

c) Coordonnées du point

d) Caractéristique du point:

- pour une spirale la séquence indiquée dans cette colonne sera la suivante:

Disposition des caractéristiques:



TS : Transition tangente-spirale.
Commencement de la première spirale.

S
S } Stations quelconques situées sur la courbe spirale (peuvent être absentes)

SC : Transition spirale-circulaire

C
C } Stations quelconques situées sur la courbe circulaire (peuvent être absentes)

ST : Transition spirale-tangente associée à la deuxième spirale.

S
S } Stations quelconques situées sur la courbe spirale (peuvent être absentes)

CS : Transition circulaire-spirale associée à la deuxième spirale.

On remarque que la deuxième spirale a ses caractéristiques inversées dans la liste principale. Cette situation correspond à l'ordre d'implantation des stations sur le terrain. La deuxième spirale est normalement implantée à partir de son ST.

- Comme pour ce qui est de la circulaire, les stations des spirales et de la circulaire associée acquièrent dans la liste principale des propriétés spécifiques, à savoir:

a) L'usager ne peut changer le nom d'un point

b) Bien que l'usager puisse retirer des points portant la caractéristique 'C' ou 'S' sans autres conséquences, le retrait d'un point portant 'TS, ST, CS, SC' entraîne le retrait de la courbe au complet. Seuls dans un tel cas les coordonnées et le nom du point d'intersection sont conservés.

c) Le retrait du point portant 'PI' comme caractéristique, entraîne l'élimination complète de la courbe.

d) Voir option 3: Liste des points du réseau

e) Voir option 4: Modification de la liste

f) Voir option 8: Translation/rotation d'axes

g) Voir option 15: Séquence de chaînage

Comme dans le cas de la circulaire, le calcul des coordonnées des stations intermédiaires n'est généralement pas requis puisque de toute façon GEOTOP calcule les coordonnées des points caractéristiques (TS, ST, CS, SC).

Le tableau des coordonnées de traçage ne devrait être demandé que si l'on désire effectuer la mise en plan.

- RESULTATS

Une fois les entrées complétées, l'usager pourra voir à l'écran les résultats. Selon ses choix, l'usager pourra prendre connaissance:

a) de la liste des paramètres comprenant:

. Chaînage au PI
. Angle au PI
. Tangente
. Contre-flèche
. Longueur de la spirale
. Longueur de la circulaire
. Les différents chaînages (TS, SC, CS, ST)
. Le sens de la courbe
. Les paramètres d'implantation (station, angle de déflexion, corde) sous forme d'un tableau.
. Les coordonnées de traçage sur demande.

b) Du carnet d'implantation des points caractéristiques comprenant les éléments nécessaires à l'implantation des TS, SC, CS, ST.

c) Du carnet d'implantation général comprenant les éléments habituels, à savoir: chaînages aux stations, angles de déflexion et cordes.

d) De la liste des coordonnées comprenant les chaînages aux stations, les coordonnées et les caractéristiques des points.

e) Du tableau de traçage des spirales.

- IMPRIMANTE

L'usager pourra, s'il le désire, conserver les résultats et les commentaires pour impression.

```
^^^
```

CARNET DES POINTS CARACTERISTIQUES

Station	Ang. def.	Corde
INST 1+772.925 --->	0 00 00 --->	2+000.000
1+812.925	0 23 16	39.999
INST 2+221.103 --->	0 00 00 --->	2+000.000
2+181.103	359 36 44	39.999

CARNET D'IMPLANTATION

Station	Ang. def.	Corde
INST 1+772.925 --->	0 00 00 --->	2+000.000
1+800.000	0 10 40	27.074
1+812.925	0 23 16	12.925
INST 1+812.925 --->	359 13 28 --->	1+772.925 LR
1+830.000	0 29 48	17.074
1+860.000	1 22 09	29.998
1+890.000	2 14 30	29.998
1+920.000	3 06 51	29.998
1+950.000	3 59 12	29.998
1+980.000	4 51 33	29.998
2+010.000	5 43 54	29.998
2+040.000	6 36 15	29.998
2+070.000	7 28 36	29.998
2+100.000	8 20 58	29.998
2+130.000	9 13 19	29.998
2+160.000	10 05 40	29.998
2+181.103	10 42 29	21.103
INST 2+221.103 --->	0 00 00 --->	2+000.000
2+190.000	359 45 56	31.103
2+181.103	359 36 44	8.896

TABLEAU DES COORDONNEES

AZIMUT DE REFERENCE :

1+772.925 ---> 2+000.000 = 46 34 21

Station	X	Y	Caract.
1+772.925	1412.035	4330.210	TS
1+800.000	1431.755	4348.762	C
1+812.925	1441.270	4357.210	
1+830.000	1454.005	4368.884	
1+860.000	1476.851	4388.326	
1+890.000	1500.278	4407.092	
1+920.000	1524.268	4425.079	
1+950.000	1548.789	4442.255	
1+980.000	1573.829	4458.577	
2+010.000	1599.359	4474.029	
2+040.000	1625.358	4488.596	
2+070.000	1651.800	4503.264	
2+100.000	1678.662	4517.120	
2+130.000	1705.917	4529.652	
2+160.000	1733.542	4541.349	
2+221.103	1790.752	4562.798	ST
2+190.000	1761.509	4555.201	SC
2+181.103	1753.182	4549.070	CT
2+000.000	1576.947	4486.310	

COORDONNEES DE TRACAGE DE LA SPIRALE

Station	X	Y	Caract.
1+772.925	0.000	0.000	TS
1+800.000	27.074	0.081	
1+812.925	39.998	0.270	SC
2+181.103	39.998	0.000	ST
2+190.000	31.102	0.137	
2+221.103	0.000	0.240	CS

| COMMENTAIRES: |

Notons que le carnet d'implantation fait par l'OPTION 14 est toujours etabli a partir du debut de la courbe.

Pour les implantations faites a partir d'une autre position, on utilisera l'OPTION 7 de la facon suivante:

a) Nous calculons d'abord la courbe au moyen de l'OPTION 14 en y incluant le calcul des coordonnees. Nous integrons ces coordonnees dans la liste principale.
b) Par l'OPTION 7, nous reprenons les memes points en specifiant la position de station de l'instrument et la station de reference.

Notez que, dans un travail preliminaire, nous evitons le calcul du carnet d'implantation car de toute facon, le chainage au PI n'est generalement pas connu a cette etape. Ce qui importe plutot au depart, c'est la connaissance des parametres de base de la courbe et leurs impacts sur l'ensemble du projet.

De plus, le calcul des coordonnees n'est generalement pas requis sauf si nous desirons faire l'implantation de la courbe a partir d'une station autre que le TS.

Ainsi, un calcul 'minimum' de la meme courbe se presenterait de la facon suivante:

| OPTION 14: Courbe spirale |

Route : Chemin DELANAY
Courbe : 13 (pres RANG VII)
Nb. Voie: 2
Vitesse : 70 km/h

Chainage au PI.....	2+000.000
Angle au PI.....	23 44 35
Rayon.....	985.000
Tangente.....	207.074
Contre-fleche.....	21.597
Long. de la spirale....	40.000
Long. de la circulaire.	368.178
Chainage au TS.....	1+772.925
Chainage au SC.....	1+812.925
Chainage au CS.....	2+181.103
Chainage au ST.....	2+221.103

Courbe a droite

CARNET DES POINTS CARACTERISTIQUES

Station	Ang. def.	Corde
INST 1+772.925 ---> 1+812.925	0 00 00 ---> 0 23 16	2+000.000 39.999
INST 2+221.103 ---> 2+181.103	0 00 00 ---> 359 36 44	2+000.000 39.999

TABLEAU DES COORDONNEES

AZIMUT DE REFERENCE :

1+772.925 ---> 2+000.000 = 46 14 21

Station	X	Y	Caract.
1+772.925	1412.035	4330.210	TS
1+812.925	1441.270	4357.510	SC
2+221.103	1790.752	4562.798	CS
2+181.103	1753.182	4549.070	ST
2+000.000	1576.947	4486.310	PI

| COMMENTAIRES: |

Voici comment se presente la liste principale apres l'integration des parametres de la courbe:

| OPTION 3: Liste des points du reseau |

LISTE DES POINTS

No.	Num.	Nom du point	Coordonnee X	Coordonnee Y	Caract.
1	1	ALIGN.1	1462.784	4378.437	
2	2	ALIGN.2	1566.690	4475.655	
3	3	ALIGN.23	1882.319	4595.555	
4	4	ALIGN.27	1983.709	4631.827	
5	5	PI.COURBE	1576.947	4486.310	
6	6	1+772.925	1412.040	4330.210	TS
7	7	1+812.925	1441.270	4357.510	SC
8	8	2+221.103	1790.750	4562.800	CS
9	9	2+181.103	1753.180	4549.070	ST
10	10	2+000.000	1576.950	4486.310	PI

| COMMENTAIRES: |

Notez l'apparition des mentions suivantes:

TS:Point tangente-spirale
SC:Point spirale-circulaire
CS:Point circulaire-spirale
ST:Point spirale-tangente
PI:Point d'intersection

Ces caracteristiques ne peuvent etre determinees que par GEOTOP.

Une fois les caracteristiques de la courbe etablies, GEOTOP reconnaitra cette courbe dans les usages ulterieurs. Par exemple, un retour dans l'OPTION 14 permettrait d'etablir le carnet d'implantation de cette courbe et, eventuellement, de changer le chainage au PI sans devoir repondre aux questions relatives aux alignements. Dans notre cas, en tapant NUM 8 ou 2+000.000 a la question

Nom/numero du PI ?

GEOTOP signalerait l'existence de cette courbe.

Plusieurs autres usages de cette capacite de GEOTOP a reconnaitre les courbes sont abordees dans le present guide.

OPTION 15: COURBE COMPOSÉE SYMÉTRIQUE

- DESCRIPTION

Cette option permet essentiellement d'établir les carnets d'implantation des courbes composées symétriques à partir de leur 'CC' avec référence sur leur 'PI'.

NOTE IMPORTANTE: TOUT CE QUI A ETE ECRIT PRECEDEMMENT DU CALCUL DE LA CIRCULAIRE SIMPLE, S'APPLIQUE EGALEMENT AU CALCUL DES COURBES COMPOSEES SYMETRIQUES. L'USAGER SE REFERERA AVEC PROFIT AUX PAGES PRECEDENTES. CE QUI SUIT, COMMENTE LES ASPECTS PROPRES AU CALCUL DES COMPOSEES CIRCULAIRES DANS GEOTOP.

- INSTRUCTIONS

Selon les instructions de GEOTOP, l'usager fournit les renseignements demandés comme pour une circulaire simple. Au niveau de la validation, des différences importantes existent.

Les courbes composées sont généralement destinées à être utilisées sur des intersections, dans le calcul des flots, d'une façon générale dans des endroits où la vitesse est normalement faible et où par conséquent des rayons très faibles peuvent être utilisés. Cependant, certains utilisent des courbes composées en lieu et place des spirales. Comme les normes traitent plutôt du premier emploi des spirales et que GEOTOP calcule les transitions spirales, la validation des courbes composées ne tiendra pas compte du fait que l'usager peut les destiner à les substituer aux spirales. Ce sera à l'usager d'établir ses critères de choix pour choisir les valeurs relatives des rayons et du décalage. Il pourra cependant s'inspirer des normes traitant des circulaires et des transitions spirales.

En complément des informations demandées par une circulaire simple, GEOTOP demandera de préciser la valeur des rayons et leur décalage:

. Quel est le rayon de la courbe centrale (3 mètres minimum)
  Quel est le rayon des courbes d'extrémités (3 mètres minimum)
  Quel est le décalage.

Notez que ces trois valeurs sont liées avec l'angle de déflexion de la courbe (voir appendice).

- PARTICULARITES

En plus des remarques s'appliquant aux circulaires simples, il convient d'ajouter ce qui suit:

. Si l'angle au PI est inférieur à 45°, il n'est pas nécessaire de calculer une courbe composée, GEOTOP le signale et laisse l'usager choisir.

. Si l'angle au PI est supérieur à 175°, GEOTOP ne pourra établir de composées sur une telle géométrie. L'usager devra établir deux PI.

. A la fin des calculs, si l'usager décide d'intégrer les points à la liste principale, GEOTOP copiera les nouveaux points à la suite de la liste principale en indiquant la caractéristique du point dans la dernière colonne. Pour une composée symétrique, la liste se présentera donc ainsi:

NO	NOM	X	Y	CARACT.
(a)	(b)	(c)		(d)

OU

a) Position du point dans la liste principale
b) Nom du point (nécessairement un chaînage)
c) Coordonnées du point
d) Caractéristique du point: pour une composée, la séquence indiquée dans cette colonne sera la suivante:

1è courbe
- CC : commencement de la courbe
- C, C : stations quelconques situées sur la courbe (peuvent être absentes)
- FC : fin de la courbe
- PI : point d'intersection

2è courbe
- CC
- C
- C
- FC
- PI

3è courbe
- CC
- C
- C
- FC
- PI

En fait, dans cette séquence, GEOTOP crée trois courbes distinctes. GEOTOP établit le PI de chacune de ces courbes; c'est pourquoi le PI qui a servi à déterminer ces trois courbes ne porte pas de caractéristiques dans la liste principale. Les trois courbes sont donc complètement indépendantes les unes ces autres. La courbe composée symétrique n'est donc pas reconnue comme telle par GEOTOP lors de recherche sur la liste principale.

- Le carnet d'implantation est cependant spécifique à ce type de courbes.

RESULTATS

Une fois les entrées complétées, l'usager pourra voir à l'écran les résultats. Selon ses choix, l'usager pourra prendre connaissance:

a) De la liste des paramètres comprenant:

- Chaînage au PI
- Angle au PI
- Rayon de la courbe 1
- Rayon de la courbe 2
- Rayon de la courbe 3
- Décalage
- Grande tangente
- Longueur de la courbe
- Chaînage au commencement de la courbe (CC)
- Chaînage à la fin de la courbe (FC)
- Le sens de la courbe
- Les paramètres d'implantation (station, angle de déflexion, corde) sous forme d'un tableau.
- Les coordonnées cartésiennes des points.

b) Du carnet d'implantation spécifique à la courbe composée symétrique.

c) De la liste des coordonnées comprenant les chaînages aux stations, les coordonnées et les caractéristiques des points.

- IMPRIMANTE

L'usager pourra, s'il le désire, conserver les résultats et les commentaires pour impression.

```
**************************************
* GEOMETRIE ROUTIERE/TOPOMETRIE      *
*              - GEOTOP              *
**************************************
```

| COMMENTAIRES: |

Le calcul d'une courbe composee symetrique s'effectue a partir des memes parametres que celui de la circulaire.

Nous reservons generalement l'usage des courbes composees a l'etablissement des carrefours plans. D'autre part certains les utilisent aussi a la place des circulaires simples. Dans ce dernier cas, cependant, nous devrions plutot utiliser des spirales.

Soit la geometrie suivante ou nous avons deja determine la position du PI (PI.COURBE) et les deux points qui determinent les tangentes (TANG.1,TANG.2).

| OPTION 3: Liste des points du reseau |

LISTE DES POINTS

No.	Num.	Nom du point	Coordonnee X	Coordonnee Y	Caract.
1	1	TANG.1	149.543	234.128	
2	2	PI.COURBE	450.541	389.529	
3	3	TANG.2	312.032	207.220	

| COMMENTAIRES: |

Nous passons maintenant a l'OPTION 15.

Les rayons utilises pour le calcul de cette courbe sont determines par le concepteur selon la geometrie et la nature du projet.

Dans l'exemple qui suit, nous avons considere qu'il s'agissait d'un carrefour plan situe sur une route principale. Le calcul s'est effectue selon les normes du M.T.Q.

L'OPTION permet de determiner completement tous les parametres qui sont necessaires pour l'etude et l'implantation de la courbe.

| OPTION 15: Courbe composee symetrique |

Route : 10
Courbe : CARREFOUR 18+
Vitesse: 40 km/h

Chainage au PI	18+000 000
Angle au PI	105 0' 01
Rayon courbe 1	45 000
Rayon courbe 2	12 000
Rayon courbe 3	45 000
Decalage	8 230
Grande tangente	40 547
Long. de la courbe ..	46 503
Chainage au CC	17+969 452
Chainage au FC	18+015 956

Courbe a droite

Station	Azm def.	Corde
INST 17+969.452 --->	0 00 00	18+000,000
17+975.089	3 35 17	5.632
17+979.267	6 14 45	4.176
17+983.446	8 54 31	4.176
17+986.165	10 38 24	2.719
INST 17+986.165 --->	349 21 36	17+969.452 LR
17+991.233	12 05 24	5.068
17+994.502	14 24 55	3.269
17+997.771	16 44 27	3.269
17+999.243	31 13 12	1.470
INST 17+999.243 --->	328 46 48	17+986.165 LR
18+004.337	3 14 36	5.094
18+008.516	6 54 12	4.176
18+012.694	8 33 48	4.176
18+015.956	10 38 24	3.261

TABLEAU DES COORDONNEES :

AZIMUT DE REFERENCE :

17+969.452 ---> 18+000,000 = 47 41 04

Station	X	Y	Caract.
17+969.452	227.953	305.714	CC
17+975.089	232.347	309.218	C
17+979.267	235.671	311.461	C
17+983.446	239.587	313.387	C
17+986.165	242.094	314.434	FC
17+977.906	234.204	311.405	PI
17+986.165	242.095	314.440	CC
17+991.233	246.063	315.221	C
17+994.502	250.263	314.601	C
17+997.771	253.178	313.143	C
17+999.243	254.338	312.240	FC
17+993.438	248.883	317.051	PI
17+999.243	254.338	312.240	CC
18+004.337	257.960	308.661	C
18+008.516	260.614	305.436	C
18+012.694	262.257	301.978	C
18+015.956	494.258	522.117	FC
18+007.697	260.679	306.649	PI

COMMENTAIRES:

Notez que le carnet d'implantation fait par l'OPTION 15 est toujours etabli a partir du debut de la courbe. Pour les implantations faites a partir d'une autre position, nous utilisons l'OPTION 7 de la facon suivante:

a) Nous calculons d'abord la circulaire au moyen de l'OPTION 15 en y incluant le calcul des coordonnees. Nous integrons ces coordonnees dans la liste principale.
b) Par l'OPTION 7, nous reprenons les memes points en specifiant la position de station de l'instrument et la station de reference.

Notez que, dans un travail preliminaire, nous evitons normalement le calcul du carnet d'implantation car de toute facon le chainage au PI n'est generalement pas connu a cette etape. Ce qui importe plutot au depart, c'est la connaissance des parametres de base de la courbe et leurs impacts sur l'ensemble du projet.

De plus, le calcul des coordonnees n'est generalement pas requis sauf si nous desirons faire l'implantation de la courbe a partir d'une station autre que le CC.

Ainsi, un calcul 'minimum' de la meme courbe se presenterait de la facon suivante:

```
| OPTION 15: Courbe composee symetrique |
```

Route : 10
Courbe : CARREFOUR 18+
Vitesse: 40 km/h

Chainage au PI	18+000.000
Angle au PI	105 00 01
Rayon courbe 1	45.000
Rayon courbe 2	45.000
Rayon courbe 3	45.000
Decalage	5.250
Grande tangente	46.549
Long. de la courbe ..	46.503
Chainage au CC.....	17+969.452
Chainage au PC.....	18+015.956

Courbe a droite

TABLEAU DES COORDONNEES

AZIMUT DE REFERENCE :

17+969,452 ---> 18+000,000 = 47 41 04

Station	X	Y	Caract.
17+969.452	227.353	105.714	CC
17+986.165	242.095	314.440	PC
17+977.906	234.204	311.405	PI
17+986.165	242.095	314.440	CC
17+999.243	254.138	312.240	PC
17+993.438	248.883	317.051	PI
17+999.243	254.138	312.240	CC
18+015.956	264.559	299.138	PC
18+007.697	260.679	306.649	PI

```
| COMMENTAIRES: |
```

Voici comment se presente la liste principale apres l'integration des parametres de la courbe.

```
| OPTION 3: Liste des points du reseau |
```

LISTE DES POINTS

No.	Num.	Nom du point	Coordonnee X	Coordonnee Y	Caract.
1	1	TANG.1	149.543	234.328	
2	2	PI COURBE	250.541	265.559	
3	3	TANG.2	312.032	207.520	
4	4	17+969.452	227.353	105.714	CC
5	5	17+986.165	242.095	314.440	PC
6	6	17+977.906	234.204	311.405	PI
7	7	17+986.165	242.095	314.440	CC
8	8	17+999.243	254.138	312.240	PC
9	9	17+993.438	248.883	317.051	PI
10	10	17+999.243	254.138	312.240	CC
11	11	18+015.956	264.559	299.138	PC
12	12	18+007.697	260.679	306.649	PI

COMMENTAIRES:

Notes l'apparition des mentions suivantes:

CC:Commencement de la courbe
FC:Fin de la courbe
PI:Point d'intersection

Ces caracteristiques ne peuvent etre determinees que par GEOTOP

Une fois les caracteristiques de la courbe etablies, GEOTOP reconnaitra cette courbe dans les usages ulterieurs. Cependant, l'OPTION 15 ne peut reconnaitre les courbes qu'elle a etablies. A la fin de l'OPTION, les trois courbes crees seront consideres independantes par GEOTOP. Elles ne seront donc plus que trois circulaires simples.
Cependant un retour dans l'OPTION 1 permettrait d'etablir le carnet d'implantation de chacune des courbes et eventuellement la modification du chainage au PI.(Voir OPTION 1)

OPTION 16: SEQUENCE DE CHAINAGE

- DESCRIPTION

A venir jusqu'à maintenant, les options traitent plutôt des éléments séparés du réseau. L'option 16 permet de traiter le réseau dans son ensemble. Elle permet essentiellement de réaliser une séquence continue des chaînages sur l'ensemble des points qui lui seront soumis. GEOTOP vérifie, bien sûr, si les points soumis constituent une séquence logique, détecte les problèmes et suggère les correctifs. L'usager peut référer au schéma joint pour avoir une image globale de l'option.

- INSTRUCTIONS

L'établissement d'une séquence se déroule en trois étapes bien distinctes.

A) Construction du projet

L'option débute avec la question: Désires-tu traiter un projet déjà créé (oui/non).

Deux cas peuvent se présenter:

. Si oui: à ce moment, l'usager désire utiliser un projet déjà existant. La réponse de GEOTOP sera:

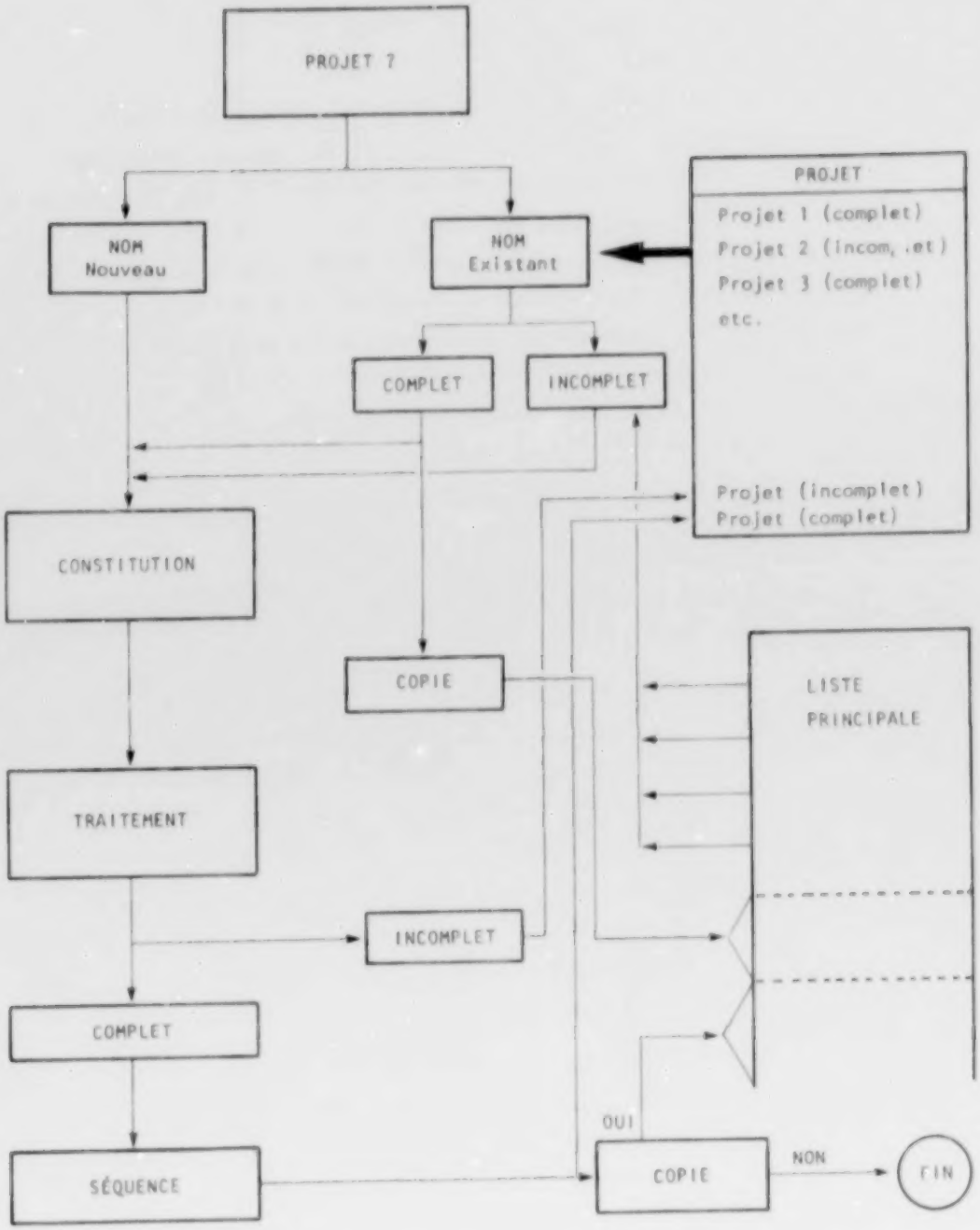
- Tape le nom du projet que tu veux traiter
- Tape 'LIS' pour avoir la liste des projets

Une fois le projet choisi, l'usager pourra effectuer les modifications qu'il désire. Par exemple, retirer, ajouter, insérer des points, etc. Cependant, ici encore, deux cas peuvent se présenter:

a) Le projet est complet.

Le projet appelé a déjà été traité d'une façon complète dans l'option 16. Dans ce cas, le message suivant apparaît à l'écran:

Séquence de chainage



** Le projet XXXX est copié dans la liste principale du numéro YY au numéro YY**.

L'usager pourra lui donner un nom.
L'ancien projet est conservé.

B) Le projet est incomplet.
Dans ce cas, il s'agit d'un projet qui a déjà été créé mais qui n'a pu traverser toutes les étapes du traitement. GEOTOP reconstitue le projet.

Si non: A ce moment, l'usager doit constituer le projet.
Après avoir donné un nom au projet (MAX. 13 caractères), l'usager constitue une liste par le biais des mêmes commandes qui sont utilisées dans l'option 3*. Seule la commande 'SEQ' est légèrement modifiée.**

Que ce soit donc pour un projet complet, incomplet ou un nouveau projet, l'usager peut toujours effectuer les modifications qu'il désire au niveau de cette étape.
Lorsque la liste des points semble complète à l'usager, GEOTOP demande confirmation du projet par:

Confirme le projet (oui/non)
Tape 'LIS' pour avoir une liste du projet

Si oui: GEOTOP passe au traitement

Si non: Le projet est complètement effacé.

---

* voir cette option pour plus de détails

** voir 'SEQ' dans le glossaire

B) Traitement

GEOTOP effectue maintenant une vérification du projet*. GEOTOP vérifie la géométrie de base, les possibilités de chevauchement, la distance entre les courbes, etc. Si le projet est exempt de problème, GEOTOP passe à l'étape C. Dans le cas contraire, on peut diviser les problèmes en trois groupes selon leur effet sur le projet.

Durant le traitement, il pourra y avoir:

1) Des erreurs graves qui nécessitent une correction immédiate:

Ex.: . Deux courbes se suivent dans la liste du projet mais n'ont pas de tangente commune;

. Deux courbes se chevauchent d'une façon importante;

. Dans le projet, on retrouve des intersections sans courbes.

Ces erreurs entraînent un arrêt immédiat du traitement. GEOTOP explique en détails le problème, conserve le projet avec la mention incomplet et, sur demande, conserve les remarques pour impression.

2) Des problèmes portant plutôt sur la qualité de la conception du projet:

Ex.: . Certains types de chevauchement

. Séparation des courbes

Ces problèmes n'entraînent pas un arrêt du traitement. GEOTOP explique en détail le problème rencontré. L'usager doit alors décider s'il désire corriger le problème ou bien s'il désire poursuivre le traitement. Donc si l'usager désire effectuer la correction, GEOTOP procède comme dans le cas précédent.

3) Des problèmes de conception ou des erreurs pouvant être corrigés par GEOTOP.

Dans les cas où les problèmes ou les erreurs rencontrés portent

---

* voir aussi les particularités.

sur des chevauchements (< 2 mètres) de courbes circulaires de même sens, ou sur des courbes circulaires situées à moins de 10 mètres les unes des autres, GEOTOP peut effectuer les changements automatiquement. L'usager a le choix de la méthode de rectification. Ainsi, selon son choix:

a) Il y a maintien de la position du commencement de la première courbe et de la fin de la deuxième et au choix, la valeur d'un des deux rayons sera maintenue.

b) Il y a maintien de la valeur des deux rayons et au choix de la position du commencement de la première courbe ou de la fin de la deuxième.

c) Il y a maintien des rayons ainsi que des angles de déflexion.

d) L'usager peut décider d exécuter lui-même la transformation comme dans les deux cas donnés plus haut.

e) Pour les cas où c'est possible, l'usager peut maintenir les valeurs sans aucune modification et poursuivre le traitement.

Le résultat de la transformation effectuée par GEOTOP superpose la fin de la première courbe sur le commencement de la deuxième. La transformation complétée, GEOTOP vérifie son effet sur l'ensemble du projet.

Lorsque l'ensemble du traitement est complété, GEOTOP passe à l'étape finale.

C) Séquence

L'usager fournit à GEOTOP le chaînage au premier point de son projet. Le calcul des chaînages s'effectue automatiquement sur l'ensemble des points du projet.

A la fin de l'option, le projet est conservé pour modifications futures ou pour être utilisé dans l'option 17. De plus, l'usager peut conserver les résultats de l'option pour impression future

et, s'il le désire, ajouter la liste des points du projet à la suite de la liste principale.

- PARTICULARITES

L'usager apprend par la pratique à saisir les différentes possibilités de l'option. Voici cependant quelques points à considérer:

A) Construction du projet

. L'usager ne peut inclure dans son projet des points portant les caractéristiques 'C' ou 'S'. En fait, ces points n'ont pas de signification au niveau de l'élaboration d'un projet. Ces points correspondent à des valeurs arrondies des chaînages, lesquelles seraient normalement modifiées par l'établissement de la séquence. C'est GEOTOP qui élimine ces points.

. L'usager ne peut inclure dans son projet des courbes inversées (PI, FC, CC ou PI, CS, ST, SC, TS), la commande 'SEQ', contrairement à celle de l'option 3, ne l'autorise pas. SI l'usager désire tout de même inverser une courbe, il peut toujours effectuer l'inversion dans l'option 3.

B) Traitement

. Par suite de l'imprécision propre à ce genre de calcul, GEOTOP accepte des 'ERREURS' absolues de 0,002 mètre sur les alignements. Ainsi, deux points situés à moins de 0,002 mètre l'un de l'autre seront considérés comme superposés. Cette remarque ne s'applique pas aux points portant une caractéristique.
L'erreur sur les chaînages dans ce cas sera de ,004 mètre. Il convient de noter cependant que ce type d'erreur ne se présente que rarement.

. De même au niveau du chevauchement des courbes, des valeurs de ,002 mètre sont acceptées.

. Conformément aux normes, des fautes de 30 minutes d'arc sur les alignements ne sont pas relevées.

. Lorsque l'usager quitte l'option 16 pour effectuer des corrections, le projet demeure complètement dépendant de la liste principale. Ainsi, les transformations effectuées sur la liste principale peuvent affecter le projet. Ainsi, si l'usager efface complètement la liste principale, le projet sera donc lui aussi effacé. Au moment du retour dans l'option 16 sur le même projet, GEOTOP signale les changements s'il y a lieu.

. Une fois les corrections effectuées, l'usager, à partir du projet reconstitué par GEOTOP, peut faire les ajouts, retraits et modifications nécessaires.

C) Séquence

Le chaînage de départ de la séquence doit être supérieur ou égal à 1+ 000,000. Ceci a pour but d'éviter la création de chaînage négatif par l'option 17.

- IMPRIMANTE

Les résultats destinés à l'imprimante comporteront essentiellement la liste du projet avec les chaînages transformés ou pour les projets incomplets la description des problèmes rencontrés.

```
^^^
```

Chainage au PI..... 1+000.000
Angle au PI..... 29 16 00
Rayon..... 240.700
Tangente..... 70.037
Contre-fleche..... 8.734
Long. de la courbe... 148.743
Chainage au CC..... 0+923.962
Chainage au FC..... 1+072.705

Courbe a gauche

TABLEAU DES COORDONNEES

AZIMUT DE REFERENCE :

0+923.962 ---> 1+000.000 = 90 00 01

Station	X	Y	Caract.
0+923.962	171.432	0.000	CC
1+072.705	145.769	37.231	FC
1+000.000	249.470	0.000	PI

| OPTION 13: Courbe circulaire |

Route : --
Courbe : 2
Vitesse: 70 km/h

Chainage au PI..... 2+000.000
Angle au PI..... 7 33 13
Rayon..... 702.500
Tangente..... 46.374
Contre-fleche..... 1.528
Long. de la courbe... 92.614
Chainage au CC..... 1+953.625
Chainage au FC..... 2+046.239

Courbe a gauche

TABLEAU DES COORDONNEES

AZIMUT DE REFERENCE :

1+953.625 ---> 2+000.000 = 60 40 59

Station	X	Y	Caract.
1+953.625	446.826	110.826	CC
2+046.239	524.360	161.367	FC
2+000.000	487.261	133.511	PI

| OPT ON 13: Courbe circulaire |

Route : --
Courbe : 3
Vitesse: 70 km/h

Chainage au PI.....	3+000.000
Angle au PI.....	7 40 31
Rayon.....	874.720
Tangente.....	58.680
Fleche.....	1.965
Contre-fleche.....	1.965
Long. de la courbe...	117.186
Chainage au CC.....	2+941.319
Chainage au FC.....	3+058.505

Courbe a droite

TABLEAU DES COORDONNEES

AZIMUT DE REFERENCE :

2+941.319 ---> 3+000.000 = 53 07 47

Station	X	Y	Caract.
2+941.319	734.363	318.862	CC
3+058.505	832.534	382.694	FC
3+000.000	781.308	354.071	PI

| OPT ON 13: Courbe circulaire |

Route : --
Courbe : 4
Vitesse: 70 km/h

Chainage au PI.....	4+000.000
Angle au PI.....	4 47 14
Rayon.....	1168.140
Tangente.....	48.830
Fleche.....	1.020
Contre-fleche.....	1.020
Long. de la courbe...	97.603
Chainage au CC.....	3+951.169
Chainage au FC.....	4+048.773

Courbe a gauche

TABLEAU DES COORDONNEES

AZIMUT DE REFERENCE :

3+951.169 ---> 4+000.000 = 60 48 19

Station	X	Y	Caract.
3+951.169	981.752	466.070	CC
4+048.773	1064.870	517.101	FC
4+000.000	1024.380	489.889	PI

| OPTION 13: Courbe circulaire |

Route : --
Courbe : 5
Vitesse: 70 km/h

Chainage au PI.....	5+000.000
Angle au PI.....	1 47 54
Rayon.....	1165.370
Tangente.....	38.632
Contre-fleche.....	0.640
Long. de la courbe...	77.236
Chainage au CC.....	4+961.367
Chainage au FC.....	5+038.604

Courbe a gauche

TABLEAU DES COORDONNEES

AZIMUT DE REFERENCE :

4+961.367 ---> 5+000.000 = 56 01 04

Station	X	Y	Caract.
4+961.367	1214.25[illegible]	617.878	CC
5+038.604	1276.82[illegible]	663.139	FC
5+000.000	1246.29[illegible]	639.472	PI

| OPTION J: Liste des points du reseau |

| COMMENTAIRES: |

Voici l'etat de la liste principale apres l'integration des caracteristiques des courbes:

LISTE DES POINTS

No.	Num.	Nom du point	Coordonnee X	Coordonnee Y	Caract.
1	1	#A12	0.000	0.000	
2	2	PI-1	249.470	0.000	
3	3	PI-2	487.261	133.533	
4	4	PI-3	781.308	354.071	
5	5	PI-4	1024.376	489.889	
6	6	PI-5	1246.290	639.472	
7	7	#A14	1345.845	716.639	
8	8	0+941.262	973.436	0.000	CC
9	9	1+072.705	1115.765	37.232	FC
10	10	1+000.000	249.470	0.000	PI
11	11	1+953.625	446.826	110.826	CC
12	12	2+046.239	524.360	161.358	FC
13	13	2+000.000	487.261	133.533	PI
14	14	3+941.319	734.364	318.862	CC
15	15	4+058.505	832.534	382.694	FC
16	16	4+000.000	781.308	354.071	PI
17	17	3+953.663	981.253	466.074	CC
18	18	4+046.773	1064.870	517.182	FC
19	19	4+000.000	1024.380	489.889	PI
20	20	4+961.367	1214.250	617.878	CC
21	21	5+038.604	1276.820	663.139	FC
22	22	5+000.000	1246.290	639.472	PI

| COMMENTAIRES: |

B:Calcul des chainages par l OPTION 16.

Nous passons ensuite a l OPTION 16 qui verifiera si les donnees geometriques ne presentent pas d'incoherence.
L'OPTION etablira la continuite des chainages a partir des distances .

L OPTION 16 requiert que le projet a analyser porte un nom.
Dans notre exemple, il s'agit du projet:

RANG 14

L'attribution d'un nom au projet permettra a GEOTOP de reconnaitre cet ensemble dans les usages ulterieurs.

| OPTION 16: Sequence de chainage |

Evaluation du projet

LISTE DU PROJET : RANG 14

No.	Nom du point	Coordonnee X	Coordonnee Y	Caract.
1	0+823.982	173.432	0.000	FD
2	1+072.705	316.765	37.231	FI
3	1+000.000	249.470	0.000	FI
4	1+453.665	546.026	110.826	FI
5	1+046.353	544.360	161.358	FI
6	5+000.000	60.564	153.533	FD
7	5+431.319	734.344	116.054	FD
8	3+000.505	832.534	382.694	FD
9	3+000.000	781.308	354.071	FI
10	3+951.169	961.753	466.071	FD
11	4+048.373	1064.870	547.185	FI
12	4+000.000	1024.380	489.869	FI
13	4+961.262	1554.260	617.879	FD
14	5+038.604	1556.820	661.139	FD
15	5+000.000	1246.290	639.472	FI

LISTE DE POINTS DU PROJET TERMINE : RANG 14

No.	Nom du point	Coordonnee X	Coordonnee Y	Caract.
1	10+000.000	173.432	0.000	FD
2	10+148.743	316.765	37.231	FI
3	10+076.039	249.470	0.000	FI
4	10+529.049	546.026	110.826	FI
5	10+121.663	544.360	161.358	FI
6	10+161.663	60.564	153.533	FD
7	10+245.424	734.344	116.054	FD
8	10+654.169	832.534	382.694	FD
9	10+211.650	781.308	354.071	FI
10	10+771.355	961.753	466.071	FD
11	10+868.560	1064.870	547.185	FI
12	10+820.187	1024.380	489.869	FI
13	11+281.118	1554.260	617.879	FD
14	11+220.050	1556.820	661.139	FD
15	11+297.286	1246.290	639.472	FI
16	11+258.676			

| COMMENTAIRES: |

Avant demander l integration du projet a la suite de la liste principale, elle se presente comme suit:

OPTION 3: Liste des points du reseau

LISTE DES POINTS

No.	Num.	Nom du point	Coordonnee X	Coordonnee Y	Caract.
1	1	#A12	0.000	0.000	
2	2	P1-1	241.470	0.000	
3	3	P1-2	481.661	0.000	
4	4	P1-3	781.308	154.033	
5	5	P1-4	1014.276	462.065	
6	6	P1-5	1246.240	634.472	
7	7	#A14	1424.441	716.629	
8	8	0+244.256	1.255	0.000	P1
9	9	1+044.786	245.725	0.000	P1
10	10	1+000.000	241.470	0.000	P1
11	11	1+251.625	440.626	110.026	P1
12	12	1+046.239	694.360	161.258	P1
13	13	1+000.000	781.308	154.033	P1
14	14	1+241.317	1014.276	462.065	P1
15	15	1+058.505	1246.240	634.472	P1
16	16	1+000.000	1424.441	716.629	P1
17	17	1+951.152	1.255	0.000	P2
18	18	4+048.773	245.725	0.000	P2
19	19	4+000.000	241.470	0.000	P2
20	20	4+361.367	440.626	110.026	P2
21	21	4+038.604	694.360	161.258	P2
22	22	4+000.000	781.308	154.033	P2
23	23	0+000.000	1014.276	462.065	P2
24	24	1+140.743	1246.240	634.472	P2
25	25	0+076.013	1424.441	716.629	P2
26	26	1+391.063	241.470	0.000	P3
27	27	1+345.424	440.626	110.026	P3
28	28	0+654.152	694.360	161.258	P3
29	29	0+571.555	781.308	154.033	P3
30	30	0+712.350	1014.276	462.065	P3
31	31	0+946.280	1246.240	634.472	P3
32	32	1+045.889	1424.441	716.629	P3
33	33	1+091.118	1014.276	462.065	P4
34	34	1+220.060	1114.660	511.879	P4
35	35	1+220.060	1156.850	530.134	P4
36	36	1+252.678	1246.250	634.472	P4

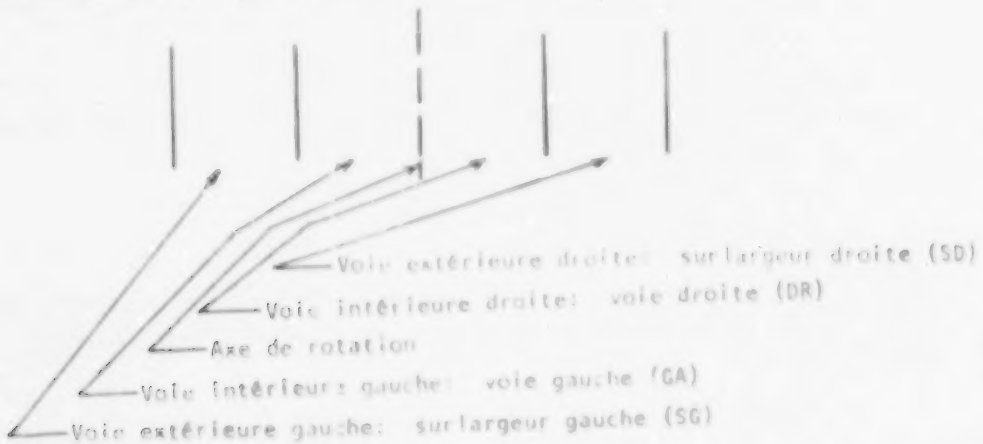
COMMENTAIRES:

Le projet etant complete, nous pouvons etablir les devers de cette route au moyen de l'OPTION 17.
De plus, les chainage: etant ajustes, on pourrait etablir les carnets d implantation.

OPTION 17: DEVERS

- DESCRIPTION

Cette option permet d'établir les indices de dévers pour une chaussée pouvant comporter jusqu'à quatre voies. La rotation du pavage s'effectuera autour de la ligne séparant les voies gauches des voies droites. De façon à simplifier l'apprentissage de l'option, les voies porteront un nom unique quelque soit le contexte, à savoir:


Voie extérieure droite: surlargeur droite (SD)
Voie intérieure droite: voie droite (DR)
Axe de rotation
Voie intérieure gauche: voie gauche (GA)
Voie extérieure gauche: surlargeur gauche (SG)

- INSTRUCTIONS

L'établissement des dévers se déroule en quatre étapes distinctes.

A) Confirmation du projet

- L'usager doit donner le nom du projet qu'il veut traiter. Deux cas sont possibles:
  1- L'usager peut donner le nom d'un projet complet préalablement créé dans l'option 16.
  2- L'usager peut conner le nom du point d'intersection d'une courbe existant dans la liste principale. Cette particularité permet le calcul des dévers sur une courbe isolée sans avoir besoin de l'option 16.

- Une fois le projet choisi, GEOTOP en effectue la description. Les caractéristiques de chacune des courbes du projet sont affichées. (voir l'exemple)

A noter que les mentions, vitesse, voies, sont indicatives, elles servent à GEOTOP à établir les valeurs minimums pour les rayons, taux de dévers et longueur de raccordement. Ces valeurs proviennent des données fournies par l'usager lors de la création de ces courbes dans les options 13 ou 14 ou 15. Pour ce qui est des courbes composées (option 15), l'usager se rappellera qu'elles n'ont pas d'existence propre dans GEOTOP.

. L'usager peut à son gré effectuer les changements sur les longueurs de raccordement et sur les taux de dévers. Pour les courbes circulaires, l'usager peut décider dans quelle proportion le raccordement sera distribué entre la tangente et la circulaire. Toutes ces modifications sont cependant soumises à certaines restrictions. (voir Particularités).

B) Vérification générale

GEOTOP vérifie si les longueurs de raccordement proposées ne causent pas de problèmes au niveau de l'ajustement des courbes.

C) Etablissement des largeurs de voies

Dans cette étape, l'usager spécifie les largeurs de voies pour le projet. Comme il y a beaucoup de possibilités, l'usager dispose d'un certain nombre de commandes pour lui simplifier la tâche. L'étape se déroule ainsi: GEOTOP affiche le chaînage au premier point du projet et attend les commandes de l'usager. Ces commandes permettent d'établir toutes les combinaisons possibles de largeur de voies.

Voici les 18 commandes disponibles. A noter que l'usager peut en obtenir à tout moment la liste en tapant (SOS, AIDE ou HELP). L'entrée de chaque commande est, bien sûr, suivie de la touche ⟨RETURN⟩ .

LISTE DES COMMANDES DE L'OPTION

	- 999+999,999	: Permet de se positionner directement à ce chainage s'il n'existe pas, GEOTOP le crée.
(1)	- <RETURN>	: Permet d'avancer d'un point. Attention, les largeurs du point précédent sont copiées dans le nouveau point.
	- PP 999+999,999	: Permet de reculer jusqu'au point indiqué par chainage si le point n'existe pas, GEOTOP le crée.
(2)	- IN 999+999,999	: Permet de faire interpoler les quatre largeurs de voies au chainage spécifié.
	- CS	: Permet d'avancer au chainage suivant.
	- CP	: Permet de reculer au chainage précédent.
(3)	- EF 999+999,999	: Permet d'effacer le chainage 999+999,999. Il ne doit porter aucune caractéristique.
	- SG 9,999	: Permet de spécifier une largeur pour la voie surlargeur gauche.
	- SG-	: Permet de fermer la surlargeur gauche.
	- CA 9,999	: Permet de spécifier une largeur pour la voie gauche.
	- CA-	: Permet de fermer la voie gauche. Ne peut être fermée si la surlargeur gauche n'est pas fermée.
	- DR 9,999	: Permet de spécifier une largeur pour la voie droite.
	- DR-	: Permet de fermer la voie droite. Ne peut être fermée si la surlargeur droite n'est pas fermée.
	- SD 9,999	: Permet de spécifier une largeur pour la voie surlargeur droite.
	- SD-	: Permet de fermer la surlargeur droite.
	- LIS	: Permet d'avoir une liste complète de tout les points du tableau pour fin de vérification.
	- FIN	: Termine la spécification des largeurs de voies.
	- AIDE - SOS - HELP	: Permet d'obtenir ce texte explicatif.

REMARQUES: (1) : Il s'agit de la touche RETURN

(2) : Si le point précédent ou le point suivant n'ont pas de largeur (0,000 mètre est une largeur), aucune valeur ne sera établie. Cette commande devient relativement imprécise lors de l'interpolation des surlargeurs si la voie intérieure a une largeur variable à ce chaînage.

(3) : L'usager ne pourra effacer un point portant une caractéristique.

- Après que l'usager a tapé la commande 'FIN', GEOTOP effectue la vérification des largeurs de voies. A chacun des chaînages du projet, il doit au moins y avoir une voie d'ouverte.

D) Calcul final

- GEOTOP établit les chaînages des points caractéristiques selon le code suivant:

  1. CR : chaînage du point de raccordement
  2. CT : chaînage du point de transition
  3. DT : chaînage du point double transition
  4. PD : chaînage du point plein dévers
  5. DI : chaînage du point dévers intermédiaire

1. GEOTOP place un 'CR' au début de chacune des longueurs de raccordement.

2. GEOTOP place un 'CT' au début de chacune des longueurs de transition . GEOTOP effectue des transitions 1/400 seulement.

3. GEOTOP place un 'DT' dans les cas où il n'y a pas d'espace suffisant pour l'établissement du bombement normal entre deux courbes consécutives.

4. GEOTOP place un 'PD' au chaînage où le plein dévers de la courbe est atteint.

5. GEOTOP place un 'DI' au chaînage où le dévers atteint le taux de couronne.

- GEOTOP calcule finalement la valeur des indices de dévers pour l'ensemble du projet.

- PARTICULARITES

. Le premier point au début de chaque projet doit être en bombement normal. Si par suite de la géométrie le premier point du projet réel ne peut être en bombement normal, GEOTOP ajoute la longueur nécessaire au début du projet. La même situation prévaut pour le dernier point.

. Les taux de dévers supérieurs à 12% ne sont pas acceptés.

. La longueur de la spirale, qui est en fait la longueur de raccordement, ne peut être modifiée à l'intérieur de l'option.

. Pour les circulaires, GEOTOP applique 60% de la longueur de raccordement sur la tangente et 40% dans la courbe.

. Pour deux courbes de même sens qui sont situées à une distance inférieure à (60% x longueur de raccordement de la première + 60% longueur de raccordement de la seconde), GEOTOP conserve le taux de dévers le plus élevé et l'applique sur ces deux courbes et sur la longueur de raccordement disponible.

. Les valeurs 60% et 40% peuvent être modifiées par l'usager.

. L'usager peut ajouter ou détruire des chaînages à son gré; cependant il ne pourra détruire de chaînage portant une caractéristique.

. GEOTOP élimine les longueurs droites supérieures au kilomètre au début et à la fin de chaque projet.

. L'option 17 n'affecte pas la liste principale en aucune façon. Aucun point créé dans cette option ne sera ajouté à la liste.

. L'option 17 ne peut recevoir un projet comportant plus de 10 courbes.

- RESULTATS

Les résultats finaux sont présents sous forme de tableaux, à savoir:

. La description des courbes qui composent le projet.
. La liste des chaînages caractéristiques du projet.
. La liste des pentes longitudinales calculées sur les bords extérieurs de chacune des voies.
. La liste des indices de dévers pour l'ensemble du projet à l'intervalle choisie par l'usager.

- IMPRIMANTE

Les résultats complets peuvent être conservés pour impression.

```
*********************************
* GEOMETRIE ROUTIERE / GEOMETRIE *
*          DEVERS               *
*********************************
```

```
+-----------------+
| COMMENTAIRES: ! |
+-----------------+
```

Dans cet exemple nous etablissons les devers sur le projet du "BANG 14" prepare dans l'exemple de l'OPTION 16.

L'OPTION 17 permet d'etablir les devers sur un projet routier. Le premier tableau decrit les courbes tel les qu'elles ont ete initialement etablies par les OPTIONS 13-14-16.

Nous pouvons modifier pour chacune des courbes,les facteurs suivants:

- La longueur du raccordement
- La repartition du raccordement (tangente/courbe)
- Le taux de devers

Les valeurs initiales proviennent des normes du M.T.Q. et elles ont ete fixees lors du calcul initial de la courbe. Voici les parametres utilises:

- La vitesse
- Le nombre de voies
- Le rayon

```
+---------------------+
| OPTION 17: Devers ! |
+---------------------+
```

Nom du projet : BANG 14

Chainage d'origine : 10+000.000
Chainage de fin : 11+297.286

1 - 10+078.017 (CIRCULAIRE A 2 VOIES:	COURBE A GAUCHE) :	290.7
LONG. COURBE = 148.7	VITESSE = 70 KM/H	RAYON =	
LONG. RACC. = 40.0	%RACC. = 60/40	TAUX DE DEVERS = 0.051	
2 - 10+345.424 (CIRCULAIRE A 2 VOIES:	COURBE A GAUCHE) :	702.5
LONG. COURBE = 92.6	VITESSE = 70 KM/H	RAYON =	
LONG. RACC. = 30.0	%RACC. = 60/40	TAUX DE DEVERS = 0.031	
3 - 10+712.850 (CIRCULAIRE A 2 VOIES:	COURBE A DROITE) :	874.2
LONG. COURBE = 117.1	VITESSE = 70 KM/H	RAYON =	
LONG. RACC. = 40.0	%RACC. = 60/40	TAUX DE DEVERS = 0.029	
4 - 10+991.118 (CIRCULAIRE A 2 VOIES:	COURBE A GAUCHE) :	1168.1
LONG. COURBE = 97.6	VITESSE = 70 KM/H	RAYON =	
LONG. RACC. = 40.0	%RACC. = 60/40	TAUX DE DEVERS = 0.022	
5 - 11+258.678 (CIRCULAIRE A 2 VOIES:	COURBE A GAUCHE) :	1165.2
LONG. COURBE = 77.6	VITESSE = 70 KM/H	RAYON =	
LONG. RACC. = 40.0	%RACC. = 60/40	TAUX DE DEVERS = 0.022	

```
+---------------+
| COMMENTAIRES: |
+---------------+
```

Dans le tableau suivant nous notons deux points:

-Bien que le projet commencait au chainage 10+000.000, GEOTOP a place le chainage de depart a 9+948.700 car il manquait l'espace necessaire suffisant pour placer la longueur de transition et une partie de la longueur de raccordement. Nous devons donc verifier, selon les autres facteurs, les consequences de cet ajustement.

-Les deux voies sont de largeurs egales et constantes. Rappelons que l'OPTION dispose d'un editeur de voies permettant de tenir compte de tous les cas particuliers.

TAUX DE DEVERS AUX POINTS CARACTERISTIQUES

Chainage	Car.	Gauche	Droite	Sur l.ass	Gauche	Droite	Sur l.ass
9+648,700	TS	-0,021	-0,021		1,250	1,250	
9+676,000	CS		0,000		1,250	1,250	
9+992,470	SC	-0,021			1,250	1,250	
10+016,000	SC	-0,041	0,021		1,250	1,250	
10+132,743	CS	-0,051	0,041		1,250	1,250	
10+156,272	CS	-0,021			1,250	1,250	
10+172,743	CS		0,000		1,250	1,250	
10+200,043	SC		-0,021		1,250	1,250	
10+253,349	CS		0,000		1,250	1,250	
10+281,049	SC				1,250	1,250	
10+301,371	TS	-0,021	-0,021		1,250	1,250	
10+311,049	ST	-0,041	0,021		1,250	1,250	
10+379,663	TS	-0,051	0,041		1,250	1,250	
10+389,340	SC	-0,021			1,250	1,250	
10+409,663	CS		0,000		1,250	1,250	
10+436,963	SC		-0,021		1,250	1,250	
10+459,111	CS		0,000		1,250	1,250	
10+602,868	SC				1,250	1,250	
10+630,168	CT	-0,021	-0,021		1,250	1,250	
10+670,168	TC	0,000	0,000		1,250	1,250	
10+755,355	CS	-0,021			1,250	1,250	
10+785,355	SC	0,000	-0,021		1,250	1,250	
10+796,389	CS		0,000		1,250	1,250	
10+822,688	SC	-0,021			1,250	1,250	
10+854,888	CT	0,000	-0,021		1,250	1,250	
10+890,388	TC		0,000		1,250	1,250	
10+916,000	CS	-0,021			1,250	1,250	
10+932,472	SC	-0,041	0,021		1,250	1,250	
10+968,188	CS	-0,051	0,041		1,250	1,250	
11+021,691	SC	-0,021			1,250	1,250	
11+068,550	CS		0,000		1,250	1,250	
11+105,050	SC		-0,021		1,250	1,250	
11+126,350	CT	-0,021	0,000		1,250	1,250	
11+156,350	TC	-0,041	0,021		1,250	1,250	
11+201,386	CS	-0,051	0,041		1,250	1,250	
11+264,764	SC	-0,021			1,250	1,250	
11+348,582	CT	-0,021	0,000		1,250	1,250	

PENTES LONGITUDINALES

Du Chainage	Au Chainage	Gauche	Droite	Du Chainage	Au Chainage
9+648,700	9+992,470	0,0000	0,0025	9+648,700	9+676,000
			0,0041	9+676,000	10+016,000
9+992,470	10+016,000	-0,0041			
10+016,000	10+132,743	0,0000	0,0000	10+016,000	10+132,743
10+132,743	10+156,272	0,0041	-0,0041	10+132,743	10+172,743
10+156,272	10+301,371	0,0000	0,0024	10+172,743	10+200,043
			0,0000	10+200,043	10+253,349
			0,0025	10+253,349	10+281,049
			0,0033	10+281,049	10+311,049
10+301,371	10+311,049	-0,0033			
10+311,049	10+379,663	0,0000	0,0000	10+311,049	10+379,663
10+379,663	10+389,340	0,0033	-0,0033	10+379,663	10+409,663
10+389,340	10+602,868	0,0000	0,0025	10+409,663	10+436,963
			0,0000	10+436,963	10+459,111
10+602,868	10+630,168	0,0025			
10+630,168	10+670,168	0,0021	-0,0021	10+459,111	10+670,168
10+670,168	10+755,355	0,0000	0,0000	10+670,168	10+755,355
10+755,355	10+785,355	-0,0023	0,0023	10+755,355	10+796,389
			0,0000	10+796,389	10+890,388
10+785,355	10+822,688	-0,0023			
10+822,688	10+854,888	0,0000			

10+924.882	10+958.288	-0.0018	-0.018	10+870.388	10+918.388
10+958.288	11+023.891	0.0000		10+918.288	10+958.288
			-0.0030	10+958.288	11+023.891
11+023.891	11+027.368	0.0018	-0.0018	11+023.891	11+063.891
11+027.368	11+232.571	0.0000	-0.0025	11+063.891	11+071.391
			-0.0030	11+071.391	11+160.391
			-0.0030	11+160.391	11+168.750
			-0.0018	11+168.750	11+196.050
			-0.0018	11+196.050	11+236.050
11+232.571	11+236.050	-0.0018			
11+236.050	11+281.286	0.0000	-0.0030	11+236.050	11+281.286
11+281.286	11+284.764	0.0018	-0.0018	11+281.286	11+321.286
11+284.764	11+348.586	0.0000	-0.0025	11+321.286	11+348.586

INDICES DES DEVERS

Chainage	Car.	Surlarg. Gauche	Gauche	Droite	Surlarg. Droite
9+948.700	CT		-0.068	-0.068	
9+950.000			▼	-0.065	
9+960.000			▼	-0.040	
9+970.000			▼	-0.015	
9+976.000	CR		-0.068	0.000	
9+980.000			▼	0.016	
9+990.000			▼	0.050	
9+992.470	DI		-0.068	0.068	
10+000.000			-0.099	0.099	
10+010.000			-0.140	0.140	
10+016.000	PD		-0.165	0.165	
▼			▼	▼	
10+132.743	PD		-0.165	0.165	
10+140.000			-0.135	0.135	
10+150.000			-0.094	0.094	
10+156.272	DI		-0.068	0.068	
10+160.000			▼	0.052	
10+170.000			▼	0.011	
10+172.743	CR		-0.068	0.000	
10+180.000			▼	-0.018	
10+190.000			▼	-0.043	
10+200.000			▼	-0.068	
10+200.043	CT		-0.068	-0.068	
▼			▼	▼	
10+253.749	CT		-0.068	-0.068	
10+260.000			▼	-0.052	
10+270.000			▼	-0.027	
10+280.000			▼	-0.002	
10+281.049	CR		-0.068	0.000	
10+290.000			▼	0.030	
10+300.000			▼	0.063	
10+301.371	DI		-0.068	0.068	
10+310.000			-0.097	0.097	
10+311.049	PD		-0.100	0.100	
▼			▼	▼	
10+372.663	PD		-0.100	0.100	
10+380.000			-0.085	0.085	
10+389.340	DI		-0.068	0.068	
10+390.000			▼	0.066	
10+400.000			▼	0.032	
10+409.663	CR		-0.068	0.000	
10+410.000			▼	0.000	
10+420.000			▼	-0.025	
10+430.000			▼	-0.050	
10+430.963	CT		-0.068	-0.068	
▼			▼	▼	
10+500.066	CT		-0.068	-0.068	
10+510.000			-0.060	▼	
10+520.000			-0.032	▼	
10+530.000			0.000	▼	
10+530.168	CR		0.000	-0.068	
10+540.000			0.023	▼	
10+550.000			0.046	▼	
10+559.133	DI		0.068	-0.068	

10+660.000			0.070	-0.070	
10+670.000			0.071	-0.071	
10+670.168	PD		0.094	-0.094	
10+755.355	FD		0.094	-0.094	
10+760.000			0.093	-0.093	
10+766.389	DI		0.068	-0.068	
10+770.000			0.059		
10+780.000			0.035		
10+790.000			0.012		
10+792.929	CR		0.000	-0.068	
10+795.322			-0.011		
10+800.000			-0.036		
10+810.000			-0.061		
10+820.000	CT		-0.068	-0.068	
10+822.655					
10+830.388	CT		-0.068	-0.068	
10+900.000				-0.045	
10+910.000				-0.023	
10+918.268	CR		-0.068	0.000	
10+920.000				0.001	
10+930.000				0.024	
10+940.000				0.046	
10+950.000				0.069	
10+954.802	DI		0.068	0.068	
10+958.288	PD		0.074	0.074	
11+023.891	PD		0.074	0.074	
11+052.368	DI		0.063	0.066	
11+060.000				0.053	
11+070.000				0.044	
11+080.000				0.025	
11+090.000				0.007	
11+093.891	CR		-0.068	0.000	
11+100.000				-0.015	
11+110.000				-0.040	
11+120.000				-0.065	
11+091.191	CT		-0.068	-0.068	
11+168.750	CT		-0.068	-0.068	
11+170.000				-0.065	
11+180.000				-0.040	
11+190.000				-0.015	
11+196.050	CR		-0.068	0.000	
11+200.000				0.007	
11+210.000				0.034	
11+220.000				0.044	
11+230.000				0.063	
11+232.571	DI		-0.068	0.068	
11+236.050	PD		-0.074	0.074	
11+281.286	FD		-0.074	0.074	
11+284.764	DI		-0.068	0.068	
11+290.000				0.059	
11+300.000				0.039	
11+310.000				0.021	
11+320.000				0.002	
11+324.286	CR		0.068	0.000	
11+330.000				-0.021	
11+340.000				-0.045	
11+348.586	CT		-0.068	-0.068	

COMMENTAIRES: !

Les indices de devers ont ete etablis a tous les 10 metres.

OPTION 18: ETABLISSEMENT DE BRETELLES

- DESCRIPTION

Cette option permet à l'usager de sélectionner selon les normes du M.T.Q. les voies d'accélération ou de décélération nécessaires à son projet. La bretelle sélectionnée peut être ajoutée à la liste principale.

- INSTRUCTIONS

L'usager précise les différents paramètres requis pour la détermination de la bretelle, à savoir:

. La vitesse de référence (autoroute / route)
. Le type de voie (accélération / décélération)
. Le type de raccordement (biseau / parallèle)

- PARTICULARITES

. En réponse à la sélection effectuée par l'usager, GEOTOP affiche une description complète de la bretelle (voir exemple)

. L'usager peut intégrer cette bretelle à la liste principale.

. La bretelle fournie comprend toujours les 5 courbes contenues dans les normes.

. Le chaînage donné pour la bretelle sélectionnée ne correspond pas à celui du projet. Il s'agit d'une valeur assignée lors de la création de cette option. La correspondance est la suivante:

VOIE	CHAINAGE
D-2700-B	1+000
D-2700-P	10+000
D-2701-B	2+000
D-2701-P	20+000
D-2702-B	3+000
D-2702-P	30+000
D-2703-B	4+000
D-2703-P	40+000
D-2704-B	5+000
D-2704-P	50+000
D-2705-B	6+000
D-2705-P	60+000
D-2706-B	7+000
D-2706-P	70+000
D-2707-B	8+000
D-2707-P	80+000

. De plus, comme l'exemple ci-après le montre, le CC de la première courbe a ses coordonnées centrées à l'origine (0,0). La première tangente a son azimut placé sur le nord du réseau.

. Compte tenu de ce qui précède, il va de soi que l'usager doit adapter la bretelle à ses besoins spécifiques. L'option 16 permettra d'ajuster les chaînages et l'option 8 fera l'ajustement des coordonnées et des directions. On trouvera plus loin un exemple d'adaptation d'une bretelle à un projet particulier.

- IMPRIMANTE

L'usager peut sur demande conserver la description de la bretelle pour l'imprimante.

```
*****************************************
* GEOMETRIE ROUTIERE/TOPOMETRIE         *
*              GEOTOP                   *
*****************************************
```

COMMENTAIRES:

Voici comment se prose te une bretelle apres sa selection dans l'OPTION 16:

OPTION 16: Etablissement de bretell s

Caracteristique de la bretelle selectionnee

Voie norm lisee D-2701-B

Vitesse de ref rence	: 100-35
Type de voie	: Acceleration
Raccordement	: Biseau
Direction	: Gauche

No.	au PI	Ray n	Tangente	Longueur
		15.0	15.134	29.249
1	3 21 15	15.0	23.671	47.123
2	15 30 00	200	25.836	51.415
3	18 00 00	100	15.465	32.126
4	69 31 00	50	60.014	78.554
5	90 1 01	50		

Cette bret lle debute au chainage 2+000,000.
Le CC de l premiere courbe a ses coordonnees centrees a l'origine (0,0). La premiere tangente est placee sur le nord du re eau (Azimut CC-->PI = 0 00 00).

COMMENTAIRES:

L'OPTION 16 ne fait qu transferer a la liste principale la bretell correspondant aux caracteristiques recherchees par l'usager.

L'exemple qui suit montre de quelle facon nous pouvons a-dapter une telle voie a un projet specifique.
Nous desirons ainsi montrer la capacite qu a GEOTOP de trai-ter des pr blems complexes par le jeu des differentes options.

L'exemple peut sembler complexe, mais nous devons considerer les calcul qui sont normalement requis pour proceder a une operation de ce type.

Soit dans l'exemple, l adaptation de la bretelle D-2701-B en tre les deux axes routiers suivants:

```
PRINC.12 ,PRINC.22 (LA VOIE PRINCIPALE)
SECON.10 ,SECON.20 (LA VOIE SECONDAINE)
```

Voici l'etat de la liste principale avant le traitement:

OPTION 1: Liste des points du resea

LISTE DES POINTS

No.	Num.	Nom du point	Coordonnee X	Coordonnee Y	Caract.
1	1	PRINC.12	1402.324	1681.221	
2	2	PRINC.22	6224.334	1624.222	
3	3	SECON.10	4389.917	2749.653	
4	4	SECON.20	4562.097	900.071	

| COMMENTAIRES: |

Nous devons ajuster la voie 0.01-B entre les deux axes routiers en eliminant les courbes inutiles. Nous devons proceder egalement a l'ajustement de la derniere courbe de la bretelle de facon a ce que la direction de la derniere tangente retenue soit la meme que la direction de la voie secondaire ou le raccordement s'effectuera.
L'operation peut se decomposer en plusieurs etapes. Nous avons volontairement montre chacun des details de l'operation. Il va de soi que, l'experience aidant, l'on peut simplifier l'operation.

Nous determinons d'abord l'intersection des deux axes et conservons la valeur obtenue sous le nom 'INTERSEC'.

| OPTION 10: Intersection de deux droites |

Premiere droite

Premier point : PRINC.11: 482.124 , 1481.221)
Deuxieme point : PRINC.22: 224.334 , 1124.222)

Deuxieme droite

Premier point : SECON.10: 1389.917 , 5 [illegible]
Deuxieme point : SECON.20: 4562.097 , 900.071)

Ces droites determinent un angle a droite
de 90 24 32 degres de la direction
PRINC.12 ---> PRINC.22 vers
SECON.10 ---> SECON.20

Point d'intersection: (4460.960 , 1771.648)

Ce point est situe a l'interieur des points qui
delimitent la premiere droite a une distance de
1744.165 metre(s) du point 'PRINC.22'.

De plus, ce point est situe a l'interieur des points qui
delimitent la deuxieme droite a une distance de
875.344 metre(s) du point 'SECON.20'.

** Point 'INTERSEC' integre **

| COMMENTAIRES: |

De facon a faciliter les operations, effectuons une rotation de ces points de facon a placer l'axe principale sur le NORD. A la fin, nous ferons la transformation inverse.

| OPTION 8: Translation/Rotation d'axes |

Rotation effectuee sur la sequence suivante:

du NUM : 1. NOM PRINC.11
au NUM : 5. NOM INTERSEC

Rotation : 88 16 22 degres par la gauche
autour du premier point

| COMMENTAIRES: |

La liste se presente donc maintenant ainsi:

| OPTION 3: Liste des points du reseau |

LISTE DES POINTS

No.	Num.	Nom du point	Coordonnee X	Coordonnee Y	Caract.
1	1	PRINC.12	1482.324	1681.221	
2	2	PRINC.22	1482.324	6425.386	
3	3	SECON.10	502.018	4619.670	
4	4	SECON.20	2355.950	4736.048	
5	5	INTERSEC	1482.324	4681.221	

| COMMENTAIRES: |

Nous ajoutons maintenant la bretelle choisie a la liste. Dans notre cas, il s'agissait de la D-2701-8. (Voir plus haut la description).

La liste devient donc:

| OPTION 3: Liste des points du reseau |

LISTE DES POINTS

No.	Num.	Nom du point	Coordonnee X	Coordonnee Y	Caract.
1	1	PRINC.12	1482.324	1681.221	
2	2	PRINC.22	1482.324	6425.386	
3	3	SECON.10	502.018	4619.670	
4	4	SECON.20	2355.950	4736.048	
5	5	INTERSEC	1482.324	4681.221	
6	6	2+000.000	0.000	0.000	CC
7	7	2+070.249	-2.058	70.209	PC
8	8	2+035.134	-0.000	35.134	PI
9	9	2+050.252	-2.055	50.213	PC
10	10	2+119.496	-10.304	116.498	PC
11	11	2+093.324	-3.440	93.844	PI
12	12	2+117.355	-10.304	116.498	PC
13	13	2+140.790	-13.247	144.622	PT
14	14	2+133.444	-14.695	131.626	CC
15	15	2+148.790	-13.247	144.653	PC
16	16	2+96.920	-6.292	166.069	PT
17	17	2+124.276	-30.516	165.587	PC
18	18	2+96.920	-20.446	166.064	CC
19	19	2+274.482	-114.968	117.050	PT
20	20	2+245.943	-113.997	167.055	PI

| COMMENTAIRES: |

Notez que la premiere tangente est placee sur le NORD; elle est donc parallele a la voie principale. Notez aussi que toutes les bretelles sont placees de la meme facon dans la liste principale.

Completons l'operation en deplacant, au moyen d'une translation (OPTION 8), la bretelle de facon a superposer sa premiere tangente a l'axe principale.

Pour ce faire, nous pouvons simplement superposer le premier CC (2+000,000 (NUM 6)) et le premier point de l'axe principale PRINC.12 (NUM 1).

| OPTION 8: Translation/Rotation d'axes |

Translation effectuee sur la sequence suivante:

du NUM : 6, NOM 2+000,000

au NUM : 20, NOM 2+245,943

Translation : Deplacement en X du systeme: 1482.324
Deplacement en Y du systeme: 1681.221

| COMMENTAIRES: |

Notez que les coordonnees X des stations PRIN.21 (NUM 21) PRIN.22 (NUM 22) : 2+000.000 (NUM 6) : 2+035.134 (NUM 8) sont egales.

Nous determinons quelle tangente de la bretelle (ex: 1 pour d'un ajustement. Nous constatons que la tangente en ... celle dont la valeur de l'azimut sera la plus proche de l'azi mut de la voie secondaire.(Attention aux sens des azim...

L OPTION 12 determinera ces valeurs.

| OPTION 12: Parametres d'une droite |

Distance SECON.20 --> SECON.10 : 1057,579 metres
Azimut SECON.20 --> SECON.10 : 266 24 32

| COMMENTAIRES: |

L'azimut 266 24 32 sert de reference.

| OPTION 12: Parametres d'une droite |

Distance 2+000.000 --> 2+035.134 : 35,134 metres
Azimut 2+000.000 --> 2+035.134 : 0 00 00

Distance 2+035.134 --> 2+093.924 : 58,810 metres
Azimut 2+035.134 --> 2+093.924 : 356 38 45

Distance 2+093.924 --> 2+133.214 : 39,509 metres
Azimut 2+093.924 --> 2+133.214 : 141 08 45

Distance 2+133.214 --> 2+174.276 : 41,123 metres
Azimut 2+133.214 --> 2+174.276 : 326 08 46

Distance 2+174.276 --> 2+245.943 : 75,500 metres
Azimut 2+174.276 --> 2+245.943 : 271 07 15

Distance 2+245.943 --> 2+274.482 : 50,914 metres
Azimut 2+245.943 --> 2+274.482 : 181 08 45

| COMMENTAIRES: |

La tangente entre les deux derniers PI est la valeur la plus proche. La derniere courbe (NUM 18-->NUM 20) ne peut etre placee et, de ce fait, sera eliminee par la suite. Nous devons de plus ajuster la geometrie de la courbe qui correspond a l'avant dernier PI.(2+174.276 NUM 17).

Au moyen de l'OPTION 8, nous modifions la geometrie de la con a rendre la tangente joignant les deux derniers PI pa rallele a la voie secondaire.

La rotation s effectuera donc autour de l avant dernier PI (NUM 17).

| OPTION 8: Translation/Rotation d axes |

Rotation effectuee sur la sequence suivante:

du NUM : 17, NOM 2+174.276

au NUM : 20, NOM 2+245.943

Rotation : 4 43 13 degres par la gauche autour du premier point

| COMMENTAIRES: |

Voici la liste modifiee. Notez que l'OPTION 8 a efface l avant derniere courbe car la rotation avait modifie la geometrie de base.

| OPTION 3: Liste des points du reseau |

LISTE DES POINTS

No.	Num.	Nom du point	Coordonnee X	Coordonnee Y	Caract.
1	1	PRINC.12	1482.324	1681.221	
2	2	PRINC.22	1482.324	6425.386	
3	3	SECON.10	502.018	4619.698	
4	4	SECON.20	2355.950	4736.048	
5	5	INTERSEC	1482.324	4681.221	CC
6	6	2+000.000	1482.324	1681.221	PI
7	7	2+070.249	1480.268	1751.420	CC
8	8	2+015.134	1482.324	1716.365	PI
9	9	2+070.252	1482.324	1745.434	CC
10	10	2+117.376	1460.268	1792.112	PI
11	11	2+093.924	1472.019	1775.065	CC
12	12	2+117.376	1478.883	1797.249	PI
13	13	2+148.790	1458.376	1825.874	CC
14	14	2+133.234	1467.427	1812.877	PI
15	15	2+174.276	1443.611	1846.788	CC
16	16	2+159.678	1418.376	1842.157	PC
17	17	2+225.486	1377.607	1792.144	PI
18	18	2+274.482	1368.459	1842.059	
19	19	2+245.943			
18	20				

| COMMENTAIRES: |

Nous effacons egalement la derniere courbe puisqu'elle n'est pas requise par la geometrie des voies a raccorder.

Pour effacer cette courbe, nous utilisons l'OPTION 4 et, en effacant le point NUM 18 ou NUM 19, la courbe sera detruite mais le point representant le PI sera conserve. Il servira au moment de la translation.

Voici ce qu'est devenu la liste:

| OPTION 3: Liste des points du reseau |

LISTE DES POINTS

No.	Num.	Nom du point	Coordonnee X	Coordonnee Y	Caract.
1	1	PRINC.12	1482.324	1681.221	
2	2	PRINC.22	1482.324	6425.386	
3	3	SECON.10	502.018	4619.698	
4	4	SECON.20	2355.950	4736.048	
5	5	INTERSEC	1482.324	4681.221	CC
6	6	2+000.000	1480.268	1751.420	PI
7	7	2+070.249	1482.324	1716.365	
8	8	2+015.134			

7	9	2+070.252	1480.268	1851.419	90
10	10	2+111.225	1487.013	1851.717	90
11	11	2+151.224	1493.757	1852.015	90
12	12	2+191.223	1500.502	1852.313	90
13	13	2+231.220	1507.246	1852.611	90
14	14	2+271.220	1513.991	1852.909	90
15	15	2+311.219	1520.735	1853.207	90
16	16	2+351.218	1527.480	1853.505	90
17	17	2+391.217	1534.224	1853.803	90
18	18	2+431.216	1540.969	1854.101	90
19	19	2+471.215	1547.713	1854.399	90
20	20	2+511.214	1554.458	1854.697	90
21	21	2+551.213	1561.202	1854.995	90
22	22	2+591.212	1567.947	1855.293	90
23	23	2+631.211	1574.691	1855.591	90
24	24	2+671.210	1581.436	1855.889	90
25	25	2+711.209	1588.180	1856.187	90
26	26	2+751.208	1594.925	1856.485	90
27	27	2+791.207	1601.669	1856.783	90
28	28	2+831.206	1608.414	1857.081	90
29	29	2+871.205	1615.158	1857.379	90
30	30	2+911.204	1621.903	1857.677	90
31	31	2+951.203	1628.647	1857.975	90
32	32	2+991.202	1635.392	1858.273	90
33	33	3+031.201	1642.136	1858.571	90
34	34	3+071.200	1648.881	1858.869	90
35	35	3+111.199	1655.625	1859.167	90
36	36	3+151.198	1662.370	1859.465	90
37	37	3+191.197	1669.114	1859.763	90
38	38	3+231.196	1675.859	1860.061	90
39	39	3+271.195	1682.603	1860.359	90
40	40	3+311.194	1689.348	1860.657	90
41	41	3+351.193	1696.092	1860.955	90
42	42	3+391.192	1702.837	1861.253	90
43	43	3+431.191	1709.581	1861.551	90
44	44	3+471.190	1716.326	1861.849	90
45	45	3+511.189	1723.070	1862.147	90
46	46	3+551.188	1729.815	1862.445	90
47	47	3+591.187	1736.559	1862.743	90
48	48	3+631.186	1743.304	1863.041	90
49	49	3+671.185	1750.048	1863.339	90
50	50	3+711.184	1756.793	1863.637	90
51	51	3+751.183	1763.537	1863.935	90
52	52	3+791.182	1770.282	1864.233	90
53	53	3+831.181	1777.026	1864.531	90
54	54	3+871.180	1783.771	1864.829	90
55	55	3+911.179	1790.515	1865.127	90
56	56	3+951.178	1797.260	1865.425	90
57	57	3+991.177	1804.004	1865.723	90
58	58	4+031.176	1810.749	1866.021	90
59	59	4+071.175	1817.493	1866.319	90
60	60	4+111.174	1824.238	1866.617	90
61	61	4+151.173	1830.982	1866.915	90
62	62	4+191.172	1837.727	1867.213	90
63	63	4+231.171	1844.471	1867.511	90
64	64	4+271.170	1851.216	1867.809	90
65	65	4+311.169	1857.960	1868.107	90
66	66	4+351.168	1864.705	1868.405	90
67	67	4+391.167	1871.449	1868.703	90
68	68	4+431.166	1878.194	1869.001	90
69	69	4+471.165	1884.938	1869.299	90
70	70	4+511.164	1891.683	1869.597	90
71	71	4+551.163	1898.427	1869.895	90
72	72	4+591.162	1905.172	1870.193	90
73	73	4+631.161	1911.916	1870.491	90
74	74	4+671.160	1918.661	1870.789	90
75	75	4+711.159	1925.405	1871.087	90
76	76	4+751.158	1932.150	1871.385	90
77	77	4+791.157	1938.894	1871.683	90
78	78	4+831.156	1945.639	1871.981	90
79	79	4+871.155	1952.383	1872.279	90
80	80	4+911.154	1959.128	1872.577	90
81	81	4+951.153	1965.872	1872.875	90
82	82	4+991.152	1972.617	1873.173	90
83	83	5+031.151	1979.361	1873.471	90
84	84	5+071.150	1986.106	1873.769	90
85	85	5+111.149	1992.850	1874.067	90
86	86	5+151.148	1999.595	1874.365	90
87	87	5+191.147	2006.339	1874.663	90
88	88	5+231.146	2013.084	1874.961	90
89	89	5+271.145	2019.828	1875.259	90
90	90	5+311.144	2026.573	1875.557	90
91	91	5+351.143	2033.317	1875.855	90
92	92	5+391.142	2040.062	1876.153	90
93	93	5+431.141	2046.806	1876.451	90
94	94	5+471.140	2053.551	1876.749	90
95	95	5+511.139	2060.295	1877.047	90
96	96	5+551.138	2067.040	1877.345	90
97	97	5+591.137	2073.784	1877.643	90
98	98	5+631.136	2080.529	1877.941	90
99	99	5+671.135	2087.273	1878.239	90
100	100	5+711.134	2094.018	1878.537	90
101	101	5+751.133	2100.762	1878.835	90
102	102	5+791.132	2107.507	1879.133	90
103	103	5+831.131	2114.251	1879.431	90
104	104	5+871.130	2120.996	1879.729	90
105	105	5+911.129	2127.740	1880.027	90
106	106	5+951.128	2134.485	1880.325	90
107	107	5+991.127	2141.229	1880.623	90
108	108	6+031.126	2147.974	1880.921	90
109	109	6+071.125	2154.718	1881.219	90
110	110	6+111.124	2161.463	1881.517	90
111	111	6+151.123	2168.207	1881.815	90
112	112	6+191.122	2174.952	1882.113	90
113	113	6+231.121	2181.696	1882.411	90
114	114	6+271.120	2188.441	1882.709	90
115	115	6+311.119	2195.185	1883.007	90
116	116	6+351.118	2201.930	1883.305	90
117	117	6+391.117	2208.674	1883.603	90
118	118	6+431.116	2215.419	1883.901	90
119	119	6+471.115	2222.163	1884.199	90
120	120	6+511.114	2228.908	1884.497	90
121	121	6+551.113	2235.652	1884.795	90
122	122	6+591.112	2242.397	1885.093	90
123	123	6+631.111	2249.141	1885.391	90
124	124	6+671.110	2255.886	1885.689	90
125	125	6+711.109	2262.630	1885.987	90
126	126	6+751.108	2269.375	1886.285	90
127	127	6+791.107	2276.119	1886.583	90
128	128	6+831.106	2282.864	1886.881	90
129	129	6+871.105	2289.608	1887.179	90
130	130	6+911.104	2296.353	1887.477	90
131	131	6+951.103	2303.097	1887.775	90
132	132	6+991.102	2309.842	1888.073	90
133	133	7+031.101	2316.586	1888.371	90
134	134	7+071.100	2323.331	1888.669	90
135	135	7+111.099	2330.075	1888.967	90
136	136	7+151.098	2336.820	1889.265	90
137	137	7+191.097	2343.564	1889.563	90
138	138	7+231.096	2350.309	1889.861	90
139	139	7+271.095	2357.053	1890.159	90
140	140	7+311.094	2363.798	1890.457	90
141	141	7+351.093	2370.542	1890.755	90
142	142	7+391.092	2377.287	1891.053	90
143	143	7+431.091	2384.031	1891.351	90
144	144	7+471.090	2390.776	1891.649	90
145	145	7+511.089	2397.520	1891.947	90
146	146	7+551.088	2404.265	1892.245	90
147	147	7+591.087	2411.009	1892.543	90
148	148	7+631.086	2417.754	1892.841	90
149	149	7+671.085	2424.498	1893.139	90
150	150	7+711.084	2431.243	1893.437	90
151	151	7+751.083	2437.987	1893.735	90
152	152	7+791.082	2444.732	1894.033	90
153	153	7+831.081	2451.476	1894.331	90
154	154	7+871.080	2458.221	1894.629	90
155	155	7+911.079	2464.965	1894.927	90
156	156	7+951.078	2471.710	1895.225	90
157	157	7+991.077	2478.454	1895.523	90
158	158	8+031.076	2485.199	1895.821	90
159	159	8+071.075	2491.943	1896.119	90
160	160	8+111.074	2498.688	1896.417	90
161	161	8+151.073	2505.432	1896.715	90
162	162	8+191.072	2512.177	1897.013	90
163	163	8+231.071	2518.921	1897.311	90
164	164	8+271.070	2525.666	1897.609	90
165	165	8+311.069	2532.410	1897.907	90
166	166	8+351.068	2539.155	1898.205	90
167	167	8+391.067	2545.899	1898.503	90
168	168	8+431.066	2552.644	1898.801	90
169	169	8+471.065	2559.388	1899.099	90
170	170	8+511.064	2566.133	1899.397	90
171	171	8+551.063	2572.877	1899.695	90
172	172	8+591.062	2579.622	1899.993	90
173	173	8+631.061	2586.366	1900.291	90
174	174	8+671.060	2593.111	1900.589	90
175	175	8+711.059	2599.855	1900.887	90
176	176	8+751.058	2606.600	1901.185	90
177	177	8+791.057	2613.344	1901.483	90
178	178	8+831.056	2620.089	1901.781	90
179	179	8+871.055	2626.833	1902.079	90
180	180	8+911.054	2633.578	1902.377	90
181	181	8+951.053	2640.322	1902.675	90
182	182	8+991.052	2647.067	1902.973	90
183	183	9+031.051	2653.811	1903.271	90
184	184	9+071.050	2660.556	1903.569	90
185	185	9+111.049	2667.300	1903.867	90
186	186	9+151.048	2674.045	1904.165	90
187	187	9+191.047	2680.789	1904.463	90
188	188	9+231.046	2687.534	1904.761	90
189	189	9+271.045	2694.278	1905.059	90
190	190	9+311.044	2701.023	1905.357	90
191	191	9+351.043	2707.767	1905.655	90
192	192	9+391.042	2714.512	1905.953	90
193	193	9+431.041	2721.256	1906.251	90
194	194	9+471.040	2728.001	1906.549	90
195	195	9+511.039	2734.745	1906.847	90
196	196	9+551.038	2741.490	1907.145	90
197	197	9+591.037	2748.234	1907.443	90
198	198	9+631.036	2754.979	1907.741	90
199	199	9+671.035	2761.723	1908.039	90
200	200	9+711.034	2768.468	1908.337	90
201	201	9+751.033	2775.212	1908.635	90
202	202	9+791.032	2781.957	1908.933	90
203	203	9+831.031	2788.701	1909.231	90
204	204	9+871.030	2795.446	1909.529	90
205	205	9+911.029	2802.190	1909.827	90
206	206	9+951.028	2808.935	1910.125	90
207	207	9+991.027	2815.679	1910.423	90
208	208	10+031.026	2822.424	1910.721	90
209	209	10+071.025	2829.168	1911.019	90
210	210	10+111.024	2835.913	1911.317	90
211	211	10+151.023	2842.657	1911.615	90
212	212	10+191.022	2849.402	1911.913	90
213	213	10+231.021	2856.146	1912.211	90
214	214	10+271.020	2862.891	1912.509	90
215	215	10+311.019	2869.635	1912.807	90
216	216	10+351.018	2876.380	1913.105	90
217	217	10+391.017	2883.124	1913.403	90
218	218	10+431.016	2889.869	1913.701	90
219	219	10+471.015	2896.613	1913.999	90
220	220	10+511.014	2903.358	1914.297	90
221	221	10+551.013	2910.102	1914.595	90
222	222	10+591.012	2916.847	1914.893	90
223	223	10+631.011	2923.591	1915.191	90
224	224	10+671.010	2930.336	1915.489	90
225	225	10+711.009	2937.080	1915.787	90
226	226	10+751.008	2943.825	1916.085	90
227	227	10+791.007	2950.569	1916.383	90
228	228	10+831.006	2957.314	1916.681	90
229	229	10+871.005	2964.058	1916.979	90
230	230	10+911.004	2970.803	1917.277	90
231	231	10+951.003	2977.547	1917.575	90
232	232	10+991.002	2984.292	1917.873	90
233	233	11+031.001	2991.036	1918.171	90
234	234	11+071.000	2997.781	1918.469	90
235	235	11+110.999	3004.525	1918.767	90
236	236	11+150.998	3011.270	1919.065	90
237	237	11+190.997	3018.014	1919.363	90
238	238	11+230.996	3024.759	1919.661	90
239	239	11+270.995	3031.503	1919.959	90
240	240	11+310.994	3038.248	1920.257	90
241	241	11+350.993	3044.992	1920.555	90
242	242	11+390.992	3051.737	1920.853	90
243	243	11+430.991	3058.481	1921.151	90
244	244	11+470.990	3065.226	1921.449	90
245	245	11+510.989	3071.970	1921.747	90
246	246	11+550.988	3078.715	1922.045	90
247	247	11+590.987	3085.459	1922.343	90
248	248	11+630.986	3092.204	1922.641	90
249	249	11+670.985	3098.948	1922.939	90
250	250	11+710.984	3105.693	1923.237	90
251	251	11+750.983	3112.437	1923.535	90
252	252	11+790.982	3119.182	1923.833	90
253	253	11+830.981	3125.926	1924.131	90
254	254	11+870.980	3132.671	1924.429	90
255	255	11+910.979	3139.415	1924.727	90
256	256	11+950.978	3146.160	1925.025	90
257	257	11+990.977	3152.904	1925.323	90
258	258	12+030.976	3159.649	1925.621	90
259	259	12+070.975	3166.393	1925.919	90
260	260	12+110.974	3173.138	1926.217	90
261	261	12+150.973	3179.882	1926.515	90
262	262	12+190.972	3186.627	1926.813	90
263	263	12+230.971	3193.371	1927.111	90
264	264	12+270.970	3200.116	1927.409	90
265	265	12+310.969	3206.860	1927.707	90
266	266	12+350.968	3213.605	1928.005	90
267	267	12+390.967	3220.349	1928.303	90
268	268	12+430.966	3227.094	1928.601	90
269	269	12+470.965	3233.838	1928.899	90
270	270	12+510.964	3240.583	1929.197	90
271	271	12+550.963	3247.327	1929.495	90
272	272	12+590.962	3254.072	1929.793	90
273	273	12+630.961	3260.816	1930.091	90
274	274	12+670.960	3267.561	1930.389	90
275	275	12+710.959	3274.305	1930.687	90
276	276	12+750.958	3281.050	1930.985	90
277	277	12+790.957	3287.794	1931.283	90
278	278	12+830.956	3294.539	1931.581	90
279	279	12+870.955	3301.283	1931.879	90
280	280	12+910.954	3308.028	1932.177	90
281	281	12+950.953	3314.772	1932.475	90
282	282	12+990.952	3321.517	1932.773	90
283	283	13+030.951	3328.261	1933.071	90
284	284	13+070.950	3335.006	1933.369	90
285	285	13+110.949	3341.750	1933.667	90
286	286	13+150.948	3348.495	1933.965	90
287	287	13+190.947	3355.239	1934.263	90
288	288	13+230.946	3361.984	1934.561	90
289	289	13+270.945	3368.728	1934.859	90
290	290	13+310.944	3375.473	1935.157	90
291	291	13+350.943	3382.217	1935.455	90
292	292	13+390.942	3388.962	1935.753	90
293	293	13+430.941	3395.706	1936.051	90
294	294	13+470.940	3402.451	1936.349	90
295	295	13+510.939	3409.195	1936.647	90
296	296	13+550.938	3415.940	1936.945	90
297	297	13+590.937	3422.684	1937.243	90
298	298	13+630.936	3429.429	1937.541	90
299	299	13+670.935	3436.173	1937.839	90
300	300	13+710.934	3442.918	1938.137	90
301	301	13+750.933	3449.662	1938.435	90
302	302	13+790.932	3456.407	1938.733	90
303	303	13+830.931	3463.151	1939.031	90
304	304	13+870.930	3469.896	1939.329	90
305	305	13+910.929	3476.640	1939.627	90
306	306	13+950.928	3483.385	1939.925	90
307	307	13+990.927	3490.129	1940.223	90
308	308	14+030.926	3496.874	1940.521	90
309	309	14+070.925	3503.618	1940.819	90
310	310	14+110.924	3510.363	1941.117	90
311	311	14+150.923	3517.107	1941.415	90
312	312	14+190.922	3523.852	1941.713	90
313	313	14+230.921	3530.596	1942.011	90
314	314	14+270.920	3537.341	1942.309	90
315	315	14+310.919	3544.085	1942.607	90
316	316	14+350.918	3550.830	1942.905	90
317	317	14+390.917	3557.574	1943.203	90
318	318	14+430.916	3564.319	1943.501	90
319	319	14+470.915	3571.063	1943.799	90
320	320	14+510.914	3577.808	1944.097	90
321	321	14+550.913	3584.552	1944.395	90
322	322	14+590.912	3591.297	1944.693	90
323	323	14+630.911	3598.041	1944.991	90
324	324	14+670.910	3604.786	1945.289	90
325	325	14+710.909	3611.530	1945.587	90
326	326	14+750.908	3618.275	1945.885	90
327	327	14+790.907	3625.019	1946.183	90
328	328	14+830.906	3631.764	1946.481	90
329	329	14+870.905	3638.508	1946.779	90
330	330	14+910.904	3645.253	1947.077	90
331	331	14+950.903	3651.997	1947.375	90
332	332	14+990.902	3658.742	1947.673	90
333	333	15+030.901	3665.486	1947.971	90
334	334	15+070.900	3672.231	1948.269	90
335	335	15+110.899	3678.975	1948.567	90
336	336	15+150.898	3685.720	1948.865	90
337	337	15+190.897	3692.464	1949.163	90
338	338	15+230.896	3699.209	1949.461	90
339	339	15+270.895	3705.953	1949.759	90
340	340	15+310.894	3712.698	1950.057	90
341	341	15+350.893	3719.442	1950.355	90
342	342	15+390.892	3726.187	1950.653	90
343	343	15+430.891	3732.931	1950.951	90
344	344	15+470.890	3739.676	1951.249	90
345	345	15+510.889	3746.420	1951.547	90
346	346	15+550.888	3753.165	1951.845	90
347	347	15+590.887	3759.909	1952.143	90
348	348	15+630.886	3766.654	1952.441	90
349	349	15+670.885	3773.398	1952.739	90
350	350	15+710.884	3780.143	1953.037	90
351	351	15+750.883	3786.887	1953.335	90
352	352	15+790.882	3793.632	1953.633	90
353	353	15+830.881	3800.376	1953.931	90
354	354	15+870.880	3807.121	1954.229	90
355	355	15+910.879	3813.865	1954.527	90
356	356	15+950.878	3820.610	1954.825	90
357	357	15+990.877	3827.354	1955.123	90
358	358	16+030.876	3834.099	1955.421	90
359	359	16+070.875	3840.843	1955.719	90
360	360	16+110.874	3847.588	1956.017	90
361	361	16+150.873	3854.332	1956.315	90
362	362	16+190.872	3861.077	1956.613	90
363	363	16+230.871	3867.821	1956.911	90
364	364	16+270.870	3874.566	1957.209	90
365	365	16+310.869	3881.310	1957.507	90
366	366	16+350.868	3888.055	1957.805	90
367	367	16+390.867	3894.799	1958.103	90
368	368	16+430.866	3901.544	1958.401	90
369	369	16+470.865	3908.288	1958.699	90
370	370	16+510.864	3915.033	1958.997	90
371	371	16+550.863	3921.777	1959.295	90
372	372	16+590.862	3928.522	1959.593	90
373	373	16+630.861	3935.266	1959.891	90
374	374	16+670.860	3942.011	1960.189	90
375	375	16+710.859	3948.755	1960.487	90
376	376	16+750.858	3955.500	1960.785	90
377	377	16+790.857	3962.244	1961.083	90
378	378	16+830.856	3968.989	1961.381	90
379	379	16+870.855	3975.733	1961.679	90
380	380	16+910.854	3982.478	1961.977	90
381	381	16+950.853	3989.222	1962.275	90
382	382	16+990.852	3995.967	1962.573	90
383	383	17+030.851	4002.711	1962.871	90
384	384	17+070.850	4009.456	1963.169	90
385	385	17+110.849	4016.200	1963.467	90
386	386	17+150.848	4022.945	1963.765	90
387	387	17+190.847	4029.689	1964.063	90
388	388	17+230.846	4036.434	1964.361	90
389	389	17+270.845	4043.178	1964.659	90
390	390	17+310.844	4049.923	1964.957	90
391	391	17+350.843	4056.667	1965.255	90
392	392	17+390.842	4063.412	1965.553	90
393	393	17+430.841	4070.156	1965.851	90
394	394	17+470.840	4076.901	1966.149	90
395	395	17+510.839	4083.645	1966.447	90
396	396	17+550.838	4090.390	1966.745	90
397	397	17+590.837	4097.134	1967.043	90
398	398	17+630.836	4103.879	1967.341	90
399	399	17+670.835	4110.623	1967.639	90
400	400	17+710.834	4117.368	1967.937	90
401	401	17+750.833	4124.112	1968.235	90
402	402	17+790.832	4130.857	1968.533	90
403	403	17+830.831	4137.601	1968.831	90
404	404	17+870.830	4144.346	1969.129	90
405	405	17+910.829	4151.090	1969.427	90
406	406	17+950.828	4157.835	1969.725	90
407	407	17+990.827	4164.579	1970.023	90
408	408	18+030.826	4171.324	1970.321	90
409	409	18+070.825	4178.068	1970.619	90
410	410	18+110.824	4184.813	1970.917	90
411	411	18+150.823	4191.557	1971.215	90
412	412	18+190.822	4198.302	1971.513	90
413	413	18+230.821	4205.046	1971.811	90
414	414	18+270.820	4211.791	1972.109	90
415	415	18+310.819	4218.535	1972.407	90
416	416	18+350.818	4225.280	1972.705	90
417	417	18+390.817	4232.024	1973.003	90
418	418	18+430.816	4238.769	1973.301	90
419	419	18+470.815	4245.513	1973.599	90
420	420	18+510.814	4252.258	1973.897	90
421	421	18+550.813	4259.002	1974.195	90
422	422	18+590.812	4265.747	1974.493	90
423	423	18+630.811	4272.491	1974.791	90
424	424	18+670.810	4279.236	1975.089	90
425	425	18+710.809	4285.980	1975.387	90
426	426	18+750.808	4292.725	1975.685	90
427	427	18+790.807	4299.469	1975.983	90
428	428	18+830.806	4306.214	1976.281	90
429	429	18+870.805	4312.958	1976.579	90
430	430	18+910.804	4319.703	1976.877	90
431	431	18+950.803	4326.447	1977.175	90
432	432	18+990.802	4333.192	1977.473	90
433	433	19+030.801	4339.936	1977.771	90
434	434	19+070.800	4346.681	1978.069	90
435	435	19+110.799	4353.425	1978.367	90
436	436	19+150.798	4360.170	1978.665	90
437	437	19+190.797	4366.914	1978.963	90
438	438	19+230.796	4373.659	1979.261	90
439	439	19+270.795	4380.403	1979.559	90
440	440	19+310.794	4387.148	1979.857	90
441	441	19+350.793	4393.892	1980.155	90
442	442	19+390.792	4400.637	1980.453	90
443	443	19+430.791	4407.381	1980.751	90
444	444	19+470.790	4414.126	1981.049	90
445	445	19+510.789	4420.870	1981.347	90
446	446	19+550.788	4427.615	1981.645	90
447	447	19+590.787	4434.359	1981.943	90
448	448	19+630.786	4441.104	1982.241	90
449	449	19+670.785	4447.848	1982.539	90
450	450	19+710.784	4454.593	1982.837	90
451	451	19+750.783	4461.337	1983

Translation effectuee sur la sequence suivante:

du NUM : 6, NOM 2+000,000

au NUM : 17, NOM INTERSEC2

Translation : Deplacement en X du systeme: 0,000
Deplacement en Y du systeme: -3,500

| COMMENTAIRES: |

Nous determinons finalement les parametres de la derniere courbe. Pour ce faire ,nous calculons le rayon ainsi:

Rayon=Tangente/tan(Angle au PI/2)

Tangente = 25,485metres (voir description de la bretelle)
Angle au PI = voir ci-dessous OPTION 10

| OPTION 10: Intersection de deux droites |

Premiere droite

Premier point : 2+148,790(1458,376 ; 4654,390)
Deuxieme point : 2+174,276(1443,811 ; 4675,304)

Deuxieme droite

Premier point : 2+174,276(1443,811 ; 4675,304)
Deuxieme point : 2+245,943(1368,459 ; 4670,575)

Ces droites determinent un angle a gauche
de 58 44 15 degres de la direction
2+148,790 --> 2+174,276 vers
2+174,276 --> 2+245,943

Point d'intersection: (1443,811 , 4675,304)

Ce point est situe sur le point '2+174,276'.

| COMMENTAIRES: |

RAYON=45,549 (Par application de la formule)

| OPTION 13: Courbe circulaire |

Route : Bretelle D-2701-B
Courbe : 4 ieme
Vitesse: 100 km/h

Chainage au PI.....	2+174,276
Angle au PI.....	58 44 14
Rayon.....	45,286
Tangente.....	25,484
Contre-fleche.....	6,678
Long. de la courbe...	46,141
Chainage au CC.....	2+148,791
Chainage au FC.....	2+195,216

Courbe a gauche

TABLEAU DES COORDONNEES

AZIMUT DE REFERENCE :

2+148,791 ---> 2+174,276 = 325 08 46

Station	X	Y	Caract.
2+148.791	1458.374	4654.390	CC
2+195.216	1418.380	4673.700	PC
2+174.276	1443.810	4675.300	PI

| COMMENTAIRES: |

La liste principale se presente ainsi.

| OPTION 3: Liste des points du reseau |

LISTE DES POINTS

No.	Num.	Nom du point	Coordonnee X	Coordonnee Y	Caract.
1	1	PRINC.12	1482.324	1681.221	
2	2	PRINC.22	1482.324	6425.386	
3	3	SECON.10	502.018	4619.698	
4	4	SECON.20	2355.950	4736.048	
5	5	INTERSEC	1482.324	4681.221	
6	6	2+000.000	1482.324	4509.736	CC
7	7	2+070.249	1480.268	4579.945	PC
8	8	2+035.134	1482.324	4544.871	PI
9	9	2+070.252	1482.324	4579.949	CC
10	10	2+117.575	1480.268	4626.235	PC
11	11	2+093.924	1472.019	4603.580	PI
12	12	2+114.375	1478.883	4626.235	CC
13	13	2+148.790	1472.020	4654.390	PC
14	14	2+133.214	1458.376	4641.393	PI
15	15	2+174.276	1467.427	4654.390	CC
16	16	2+145.943	1443.811	4673.700	PC
17	17	INTERSEC2	1466.459	4675.304	
18	18	2+148.791	1482.324	4677.721	
19	19	2+195.216	1458.376	4654.390	CC
20	20	2+174.276	1418.380	4673.700	PC
			1443.810	4675.300	PI

| COMMENTAIRES: |

Nous reorganisons cette liste au moyen de l'OPTION 4

| OPTION 3: Liste des points du reseau |

LISTE DES POINTS

No.	Num.	Nom du point	Coordonnee X	Coordonnee Y	Caract.
1	1	PRINC.12	1482.324	1681.221	
2	2	PRINC.22	1482.324	6425.386	
3	3	SECON.10	502.018	4619.698	
4	4	SECON.20	2355.950	4736.048	
5	5	INTERSEC	1482.324	4681.221	
6	6	2+000.000	1482.324	4509.736	CC
7	7	2+070.249	1480.268	4579.945	PC
8	8	2+035.134	1482.324	4544.871	PI
9	9	2+070.252	1482.324	4579.949	CC
10	10	2+117.575	1480.268	4626.235	PC
11	11	2+093.924	1472.019	4603.580	PI
12	12	2+114.375	1478.883	4626.235	CC
13	13	2+148.790	1472.020	4654.390	PC
14	14	2+133.214	1458.376	4641.393	PI
15	16	2+148.791	1467.427	4654.390	CC
16	19	2+195.216	1458.370	4673.700	PC
17	20	2+174.276	1418.380	4675.300	PI
			1443.810		

| COMMENTAIRES: |

Finalement, nous replacons les coordonnees selon le systeme original en faisant une rotation de toute la liste de la valeur du deplacement initial: 88 16 22 par la droite.

| OPTION 6: Translation/Rotation d'axes |

Rotation effectuee sur la sequence suivante :

du NUM : 1. NOM PRINC.12

au NUM : 20. NOM 2+174,276

Rotation : 88 16 22 degres par la droite autour du premier point

| COMMENTAIRES: |

D'ou.....

| OPTION 3: Liste des points du reseau |

LISTE DES POINTS

No.	Num.	Nom du point	Coordonnee X	Coordonnee Y	Caract.
1	1	PRINC.12	1402.324	1681.221	
2	2	PRINC.22	6224.334	1824.515	
3	1	SECON.10	4389.918	2749.650	
4	2	SECON.20	4562.025	200.062	
5	5	INTERSEC	4486.960	1771.644	
6	6	2+000.000	4309.254	1766.475	CC
7	7	2+070.249	4379.669	1770.646	PI
8	8	2+035.124	4344.572	1767.514	CC
9	9	2+070.249	4379.669	1770.646	PI
10	10	2+117.375	4425.689	1780.206	CC
11	11	2+093.624	4403.251	1772.243	PI
12	12	2+117.375	4425.689	1780.206	CC
13	13	2+146.790	4453.420	1794.775	PI
14	14	2+132.214	4440.702	1785.333	CC
15	18	2+146.791	4453.420	1794.770	PI
16	19	2+172.242	4477.516	1835.222	CC
17	20	2+174.276	4479.681	1809.962	PI

OPTION 19: COURBE VERTICALE

- DESCRIPTION

Cette option sert à établir les carnets de notes des courbes verticales à partir des paramètres usuels.

- INSTRUCTIONS

L'option contient des instructions générales détaillées. A l'intérieur de cette option, l'usager aura à répondre à deux types de questions:

A) Informations sur la courbe à calculer

. Nom ou numéro de la route: cette question sert à situer l'ensemble du projet. Exemple: route 102, chemin Thériault, etc.

. Nom ou numéro de la courbe: cette question sert à préciser la position de la courbe dans le tronçon étudié. Exemple: courbe 18.

Notez que GEOTOP n'interprète pas les réponses fournies; celles-ci ne servent qu'à établir l'entête des résultats de l'option.

. Type de route: selon les normes du ministère, l'usager précise le type de la route, à savoir:
- autoroute ascendante
- autoroute descendante
- route principale en milieu rural
- route régionale en milieu rural
- route locale

. Vitesse de base (40 à 130 km/h): l'usager précise la vitesse attribuée à cette courbe.
Notez que GEOTOP se sert des réponses aux deux questions précédentes pour contrôler les prochaines entrées et établir ainsi leur conformité aux normes du M.T.Q.

B) Données géométriques

. Le chaînage au point d'intersection verticale (PIV)

. L'altitude du point d'intersection verticale

. Première pente (en %)

. Deuxième pente (en %)

. Longueur de la courbe

. Distance entre les stations

- PARTICULARITES

. Les normes que GEOTOP utilise pour contrôler les entrées sont celles du Ministère des Transports du Québec (voir Bibliographie).

. Il est important de noter que cette option est totalement indépendante des autres options de GEOTOP. Il n'y a donc pas de liens entre la liste principale et cette option.

- RESULTATS

En plus des commentaires de GEOTOP sur la validité des paramètres de base, l'usager recevra les carnets d'implantation de la courbe et la liste des paramètres, à savoir:

. Chaînage en PIV
. Altitude au PIV
. Première pente
. Deuxième pente
. Longueur de la courbe
. Les stations
. Chaînage et altitude du CCV et du FCV
. Les paramètres de courbe (AKV) et son taux de changement.

- IMPRIMANTE

L'usager pourra, s'il le désire, conserver les résultats de son travail pour l'imprimante.

```
^^^
```

OPTION 20: CONSERVATION DE PROJETS

- DESCRIPTION

Cette option permet à l'usager de conserver ou de ramener la liste principale pour utilisation future.

- INSTRUCTIONS

L'usager répond à quatre questions concernant:

. Le rappel ou la conservation du projet
. Le numéro de son projet
. Le nom de son projet
. La position du projet dans la liste

- PARTICULARITES

. Le numéro et le nom de son projet lui ont été fournis par le responsable. Le responsable a demandé, par le biais de son mot de passe maître, à GEOTOP de générer des numéros et des noms de projet.

. Chaque usager doit avoir normalement au moins un projet qui lui est propre.

. Il convient de noter que le mot de passe de l'usager est associé à un nombre limite de points que le projet peut contenir. Si l'usager veut préserver une liste principale excédant cette limite, GEOTOP avertit que la limite est atteinte et demande de retirer des points. A moins de modification par le responsable, un mot de passe donne droit automatiquement à 100 points.

Sur demande de l'usager, un projet pourra se placer à la suite de la liste principale ou en lieu et place de celle-ci.

. A noter que dans ce dernier cas, les projets créés dans l'option 16 et portant la mention 'INCOMPLET' sont détruits. Les projets portant la mention 'COMPLET' ne sont pas affectés.

- RESULTATS

GEOTOP signale la fin de l'opération demandée et retourne l'usager au menu des options.

- IMPRIMANTE

Il n'y a pas de sortie pour l'imprimante.

OPTION 21: FIN DU TRAITEMENT

- DESCRIPTION

Cette option permet à l'usager d'obtenir sur l'imprimante les résultats qu'il a accumulés et au choix de poursuivre le même projet, d'en commencer un nouveau ou bien de terminer la session de travail.

- INSTRUCTIONS

L'usager effectue son choix en répondant aux questions.

- PARTICULARITES

. Si l'usager opte pour commencer un nouveau projet, la liste principale se trouve alors effacée et les projets créés par l'option 16 sont détruits.

APPENDICE

DANS CET APPENDICE SONT REGROUPES LES ALGORITHMES DE CALCUL DES OPTION COMPORTANT DES ELEMENTS QUI PEUVENT PRESENTER CERTAINES DIFFICULTES. CET APPENDICE N'EST PAS UN MANUEL DE COURS, L'USAGER DEVRA SE REFERER A LA BIBLIOGRAPHIE POUR DES EXPLICATIONS COMPLETES.

OPTION 1/1 : COURBE SPIRALE

Ce calcul repose sur l'utilisation de la spirale naturelle, beaucoup plus facile à programmer que la traditionnelle spirale de Sears. Les deux approches produisant cependant des résultats équivalents.

Le calcul de la spirale s'effectue selon l'algorithme suivant:

. A partir du chaînage au PI, de la valeur de l'angle Δ, du rayon et de la longueur de la spirale L_S on calcule:

$$X = L_S - \frac{L_S^3}{40R^2}$$

$$Y = \frac{L_S^2}{6R}$$

Coordonnée relative du SC ou CS à partir du TS ou du ST.

$$\theta_S = \frac{L_S}{2R}$$

Angle que fait la tangente de la circulaire avec celle de la spirale.

$$q = X - R \sin \theta_S$$

$$p = Y - R(1-\cos \theta_S)$$

$$T_S = (R+p) \tan \tfrac{1}{2} \Delta + q$$

Tangente de la spirale

$$\phi_S = \frac{\theta_S}{3}$$

Angle de déflexion de CS ou SC à partir de T_S avec instrument sur TS

Ces valeurs connues nous permettent de déterminer les chaînages caractéristiques.

- Chaînage TS = CH PI $- T_S$
- Chaînage SC = CH TS $+ L_S$
- Chaînage CS = CH SC $+ L_C$
- Chaînage ST = CH CS $+ L_S$

Avec: $L_C = \dfrac{(\Delta - 2\,\theta_S)}{180}\,\pi R$

Ces valeurs de base permettent d'établir le carnet d'implantation.

Les différentes coordonnées relatives obtenues lors du calcul sont finalement intégrées aux coordonnées du réseau.

OPTION 15: COURBE COMPOSEE SYMETRIQUE A 3 RAYONS

Des courbes composées de trois rayons dont le premier égale le troisième sont en usage pour les voies de virage aux intersections. Les tableaux intégrés aux normes du M.T.Q. indiquent diverses combinaisons souhaitables des trois rayons et d'un décalage mesuré entre les prolongements de la courbe centrale et les tangentes.

Considérant:
- R1 : rayons d'extrémités
- R2 : rayon centrale
- P : décalage
- Δ : changement de direction total
- Δ_1 : angle au PI de la première circulaire
- Δ_2 : angle au PI de la deuxième circulaire

Si on considère la première tangente comme base des coordonnées, on aura:

- (0,0)(0,0) : coordonnées du CC de la première courbe
- (X_1, Y_1) : coordonnées du CC de la deuxième courbe
- (X_2, Y_2) : coordonnées du CC de la troisième courbe
- (X_3, Y_3) : coordonnées du FC de la troisième courbe

Avec :

$$Y_1 = \frac{P*R}{R_1-R_2}$$

$$\Delta_1 = \text{ARC COS} \left(\frac{R_1 - Y_1}{R_1}\right)$$

$$X_1 = R_1 * \text{SIN } \Delta_1$$

$$\Delta_2 = \Delta - 2* \Delta_1$$

$$X_2 = X_1 + 2* R_2*\text{SIN } (\Delta_2/2) * \text{COS } (\Delta_1 + \Delta_2/2)$$

$$Y_2 = Y_1 - 2* R_1*\text{SIN } (\Delta_2/2) * \text{SIN } (\Delta_1 + \Delta_2/2)$$

$$X_3 = 2* R_1 * \text{SIN } (\Delta_1/2) * \text{COS } (\Delta_1 + 2 * \Delta_1/2)$$

$$Y_3 = 2* R_1 * \text{SIN } (\Delta_1/2) * \text{SIN } (\Delta_1 + \Delta_2 + \Delta_1/2)$$

$$\text{Tangente} = X - Y \text{ COT } \Delta$$

Les coordonnées relatives étant établies, il n'y a plus qu'à déplacer l'ensemble pour l'intégrer aux coordonnées du réseau.

Il est important de noter qu'il n'y a pas nécessairement de solution pour toutes les combinaisons rayons-décalage. L'examen des formules nous montre que:

a) le rayon d'extrémité doit être plus grand que le rayon central;
b) selon la valeur de la déflexion totale, le décalage ne peut excéder une certaine limite.

OPTION 16: SÉQUENCE DE CHAÎNAGE

Lorsque deux courbes circulaires sont proches l'une de l'autre et si elles sont de même sens, GEOTOP peut en effectuer l'ajustement. C'est-à-dire qu'il superpose la fin de la première et le début de la deuxième.

Considérant deux courbes circulaires de même sens et:

R_1 : le plus petit des rayons
R_2 : le plus grand des rayons
T_1 : la plus petite des grandes tangentes
T_2 : la plus grande des grandes tangentes
PT1 : tangente de la courbe de rayon R1
PT2 : tangente de la courbe de rayon R2
DELTA1 : déflexion de la courbe de rayon R1
DELTA2 : déflexion de la courbe de rayon R2
DELTA : Déflexion totale (DELTA1 + DELTA2), constante pour une situation.

Voici l'algorithme de solution.
GEOTOP peut effectuer le rapprochement selon trois méthodes, au choix de l'usager. Pour tous les cas, GEOTOP détermine d'abord les coordonnées réelles du PI global et pour les deux premiers choix les valeurs des tangentes T1 et T2.

Méthode 1: Maintien du CC de la première et du FC de la seconde. Selon que l'usager retient R1 ou R2 on aura:

A) R1 fixe

on a (DELTA, T1, T2, R1) on cherche (DELTA1, DELTA2, R2)

PT1 = R1 * TAN (.5* DELTA)
BS = (T1 − PT1) * SIN (DELTA)
QS = T2 + (T1 − PT1) * COS (DELTA) − PT1
DELTA2= 2 * ATN (BS/QS)
DELTA1= DELTA − DELTA1
R2 = (QS/SIN (DELTA2)) + R1

Toutes les valeurs étant connues alors GEOTOP

—> détermine les nouvelles coordonnées des PI

—> détermine les nouvelles coordonnées des FC,CC communes aux deux courbes.

—> détermine les nouvelles longueurs de courbes

B) R2 fixe

On a (DELTA, T1, T2, R2) on cherche (DELTA1, DELTA2, R1)

PT2 = R2 * TAN (.5* DELTA)
JI = (PT2 — T2) SIN (DELTA)
AI = PT2 + (PT2 — T2) COS (DELTA)
DELTA1 = 2 * ATN (JI/AI)
DELTA2 = DELTA — DELTA1
R1 = R2 - AI/SIN (DELTA1)

Puis on procède comme précédemment.

Méthode 2: Maintien au choix de la position du CC de la première ou du FC de la seconde. Ce qui revient à fixer une des deux grandes tangentes.

A) T1 fixe

On a (DELTA, R1, R2, T1) on cherche (DELTA1, DELTA2, T2)

PT1 = R1 * TAN (.5* DELTA)
BS = (T1 - PT1) * SIN (DELTA)
VPM = (T1 - PT1) * COS (DELTA)
O2K = R2 - BS - R1
COSD2 = O2K/(R2 - R1)

DELTA2 = ATN (SQR(1 - COSD2 * COSD2) /COSD2)
DELTA1 = DELTA - DELTA2

SQ = (R2 - R1) SIN (DELTA2)
T2 = SQ + PT1 - VPM

Puis comme précédemment, les nouvelles coordonnées sont calculées.

B) TZ fixe

On a (DELTA, R1, R2, T2) on cherche (DELTA1, DELTA2, T1)

```
PT2     =  R2 * TAN(.5* DELTA)
J1      =  (PT2 - T2) * SIN(DELTA)
VPM     =  (PT2 - T2) * COS(DELTA)
O2K     =  R2 - J1 - R1
COSD1   =  O2K/(R2 - R1)

DELTA1  =  ATN (SQR (1 - COSD1 * COSD1) /COSD1)
DELTA2  =  DELTA - DELTA1

A1      =  (R2 - R1) SIN (DELTA1)
T1      =   PT2 — VPM — A1
```

Puis les nouvelles coordonnées sont déterminées.

Méthode 3: Par cette méthode, l'usager veut conserver la géométrie (PI) et les rayons fixes. On a donc (DELTA, R1, R2, DELTA1, DELTA2) fixes; on cherche T1 et T2.

```
PT1     =  R1 * TAN (.5* DELTA1))
PT2     =  R2 * TAN (.5* DELTA2))
GH      =  PT1 + PT2
VG      =  SIN (DELTA2)  * GH/SIN(DELTA)
VH      =  SIN (DELTA1)  * SH/SIN(DELTA)

T1      =  PT2 + VG
T2      =  PT2 + VH
```

Puis GEOTOP détermine les coordonnées des CC-FC

REMARQUES

- Dans l'algorithme qui précède, les courbes sont considérées inégales. Mais que se passe-t-il si les deux courbes sont égales ?
  En fait, à la fin de l'ajustement, les deux courbes sont nécessairement inégales par suite de la nature de la compensation employée. GEOTOP donc au départ, choisit une des deux courbes comme étant celle qui sera la plus grande. Si, à la fin du traitement, c'est l'autre qui effectivement devient la plus grande, alors GEOTOP reprend le calcul en choisissant l'autre courbe.

- Les méthodes 2 et 3 affectent la position du CC de la première courbe. Comme le CC peut donc éventuellement affecter la partie du projet déjà évalué, GEOTOP effectuera automatiquement la vérification sur l'ensemble du projet.

LEXIQUE

Ce lexique contient la définition de certains termes utilisés par GEOTOP.

AZIMUT : Direction d'une droite mesurée par la droite à partir du nord du réseau (0 - 360). Noter que pour GEOTOP les mots azimut et gisement sont synonymes.

CARACTERISTIQUE DES COURBES: La caractéristique d'un point est une abréviation assignée par GEOTOP à un point possédant un caractère particulier. Ainsi, un point ayant servi de point d'intersection dans le calcul d'une courbe aura PI inscrit à sa suite dans la colonne des caractéristiques.

On retrouve:

- C : Station quelconque d'une circulaire
- CC : Commencement de courbe circulaire
- CS : Transition courbe-spirale
- FC : Fin de courbe circulaire
- PI : Point d'intersection
- S : Station quelconque d'une spirale
- SC : Transition spirale-circulaire
- ST : Transition spirale-tangente
- TS : Transition tangente-spirale

CARACTERISTIQUE DES DEVERS: Lors du calcul des dévers dans l'option 17, GEOTOP doit normalement créer des points possédant des caractéristiques importantes pour l'établissement des dévers. En regard du point créé, GEOTOP assigne selon les cas l'une des caractéristiques suivantes.

On retrouve:

- CT : Chaînage au délut de la transition 1/400
- CR : Chaînage au détut de la longueur de raccordement
- DI : Chaînage au point ou les voies sont de même pente. A partir de ce point les voies passent ensemble au plein dévers.
- DT : Chaînage au point milieu de la longueur restante entre deux raccordements lorsque cette longueur ne permet pas les transitions.
- FS } Dans le cas d'une spirale, GEOTOP écrit FS et FT à la
- FT } place de TS et ST dans les cas ou la longueur de la spirale se maintien en plein dévers.
- PD : Chaînage au plein dévers.

NORD : Ancien : Le nord tel qu'il existe avant modification
Nouveau: Le nord après modification
Réseau : Le nord du réseau est déduit par GEOTOP des positions qui lui sont fournies par la liste principale.

POINT : Toute position cartésienne est un point. Noter que pour GEOTOP les mots point et station sont synonymes.

RESEAU : L'ensemble des positions cartésiennes de points contenus dans la liste principale constitue le réseau. Bien que GEOTOP considère toujours la liste comme un réseau unique, l'usager peut bien sûr diviser pour lui-même la liste principale et créer autant de réseaux qu'il le désire.

STATION: Alignement: Lors de la spécification d'une droite, la deuxième station.
Départ : Position d'origine de l'instrument de mesure. Première station d'une polygonale.
Fermeture : Dernière station d'une polygonale fermée.

Référence : Station fournie à GEOTOP en complément de la station de départ. Ces deux points servent à GEOTOP dans la détermination du nord. C'est aussi la station sur laquelle l'instrument a effectué sa mise à zéro.

LEXIQUE DES COMMANDES

De façon à faciliter l'emploi de GEOTOP, il s'est avéré nécessaire de définir certaines commandes. On en retrouve deux groupes.

A) LES COMMANDES GENERALES

Ces commandes sont utilisées, sauf exception, suite à une question commençant par "NOM/NUMERO DU".
Pour éviter toutes confusions, GEOTOP empêche la création de nom de point commençant par un nom de commande.

COMMANDE	ORIGINE	APPLICATIONS/OPTIONS
COM	Commentaire	Permet d'insérer un commentaire dans les résultats destinés à l'imprimante. Elle contient ses propres instructions. --- Options Menu, 3, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15.
EFF	Effacement	Permet d'effacer des points dans une liste. Elle contient ses propres instructions. --- Options: 3, 16 Note : Le choix 2 de l'option 4 en est dérivé. Il affecte la liste principale seulement.
FIN	Fin	Permet d'arrêter une opération. GEOTOP précise les occasions et le contexte et en montre la signification. Elle s'utilise souvent en conjonction avec la commande LIS. --- Toutes les options.
, GA	Gauche	Se tape à la suite de la valeur d'un angle. Ex.: 90, 23, GA Permet de spécifier que cet angle est tourné par la gauche. --- Option: 2

COMMANDE	ORIGINE	APPLICATIONS / OPTIONS
INS	Insérer*	Permet d'insérer un ou des points à l'intérieur d'une liste. La commande contient ses propres instructions. La fin de l'insertion est automatique. Ne peut pas s'utliiser sur la liste principale. --- Option: 3, 16
LIS	Liste	Permet d'obtenir à l'écran le contenu de certaines listes. Ex.: principale, nom de projet, des points, largeur de voies, etc. Selon les options, GEOTOP pose les questions qui en préciseront le sens. --- Toutes les options.
,LR	Lunette renversée	S'utilise à la suite du nom de la station de référence d'un instrument. Elle permet de spécifier que l'instrument a été placé en lunette renversée, sur la référence. Il va de soi que GEOTOP considère toutes les mesures comme étant prises en lunette droite. Ex.: REPERE,LR : Station repère NUM24,LR : Le point 24 ,LR : Le nord --- Option: 2
NUM	Numéro*	Permet d'appeler un point dans une liste par un numéro. Selon le contexte, il s'agira de la liste principale ou d'une liste de points. Ainsi, même si l'on a 100 points ayant le même nom, (ex.: poteau) ils ont tous des numéros différents. Note: Si NUM est tapé seul, GEOTOP demande des précisions. --- Toutes les options

COMMANDE	ORIGINE	APPLICATIONS / OPTIONS
NOM	Nom*	Permet d'appeler des points par une partie de leur nom. Le mot s'utilise pour la constitution de liste seulement. Ex.: NOM XXX Tous les points commençant par XXX seront placés dans la liste. Note: Dans le cas des courbes, si NOM tel que tapé n'appellait qu'une partie de la courbe, toute celle-ci serait placée dans la liste. --- Options: 3, 6, 7, 16.
SEQ	Séquence*	Permet d'extraire de la liste principale une suite de points. GEOTOP demande le nom/numéro du premier point de la séquence et puis le nom/numéro du dernier point. La séquence peut être croissante ou décroissante. --- Options: 3, 6, 7, 16 Note : - L'option 8 s'applique sur toute la liste ou nécessairement sur une séquence. - L'option 16 n'accepte pas les séquences décroissantes - Dans l'option 3, les courbes sont inversées automatiquement si la séquence est décroissante.

* Lorsque l'usager choisit des points dans la liste principale et que, la sélection faite, coupe en partie une courbe, GEOTOP place dans la nouvelle liste tous les points de la courbe.

Ex.: Si 100 + 000,000 est un chaînage au PI d'une courbe existante dans la liste principale, les commandes permettant d'établir la liste secondaire ne peuvent séparer les éléments de la courbe. Ainsi, le point 100+000.000 ne pourra être séparé des points portant le début et la fin de la courbe. De même, on ne peut effectuer d'insertion de points dans une courbe, GEOTOP fera l'insertion toujours après celle-ci.

8) LES COMMANDES DE L'OPTION 17

L'option 17 utilise une série de commandes qui permettent de spécifier des largeurs de voies. Avec ces commandes, l'usager pourra spécifier n'importe quelle largeur incluant les transitions pour les entrées et les sorties.

LISTE DES COMMANDES DE L OPTION

- 999+999.999	: Permet de se positionner directement à ce chainage. S'il n'existe pas, GEOTOP le crée.
- (RETURN)	: Permet d'avancer d'un point. Attention, les largeurs du point precedent sont copiées dans le nouveau point.
- RE 999+999.999	: Permet de repeter jusqu'au point indique par chainage. Si le point n'existe pas, GEOTOP le crée.
- IN 999+999.999	: Permet de faire interpoler les quatre largeurs de voies au chainage specifié.
- CS	: Permet d'avancer au chainage suivant.
- CP	: Permet de reculer au chainage precedent.
- EF 999+999.999	: Permet d'effacer le chainage 999+999.999. Il ne doit porter aucune caracteristique.
- SG 9.999	: Permet de specifier une largeur pour la voie surlargeur gauche
- SG-	: Permet de fermer la surlargeur gauche.
- GA 9.999	: Permet de specifier une largeur pour la voie gauche.
- GA-	: Permet de fermer la voie gauche. Ne peut etre fermee si la surlargeur gauche n'est pas fermee.
- DR 9.999	: Permet de specifier une largeur pour la voie droite
- DR-	: Permet de fermer la voie droite. Ne peut etre fermee si la surlargeur droite n'est pas fermee.
- SD 9.999	: Permet de specifier une largeur pour la voie surlargeur droite
- SD-	: Permet de fermer la surlargeur droite.
- LIS	: Permet d'avoir une liste complete de tout les points du tableau pour fin de verification.
- FIN	: Termine la specification des largeurs de voies.
- AIDE - SOS - HELP	: Permet d'obtenir ce texte explicatif.

BIBLIOGRAPHIE

Ministère des Transports du Québec. Normes: ouvrages routiers, volume 1. Québec, 1983.

Lauzon Ernest, Duquette Roger. Topométrie générale, édition de l'Ecole Polytechnique de Montréal, Montréal, 1980, 436 p.

Ives, Kissam, Highway curue, John Wiley and Sons, New York, 1966, 388 p.

Kissam, Surveying Practice, McGraw-Hill, New York, 1978, 502 p.

Moffit, F., Bouchard, H. Surveying, Intext Educational Publishers, New York, 879 p.

A T T E N T I O N 20/03/85

ERRATA

Page 123 : 2è commentaire :

"De cette valeur, nous déduisons.....
.....bretelle.

Remplacez par:

Considérons qu'au départ les axes "SECOND" et "PRINCI" correspondaient au bord des chaussées, et que les tangentes de la bretelle sont définies à l'intérieur de celle-ci. On doit donc effectuer une translation de la bretelle égale à sa largeur de façon à faire coïncider son bord extérieur avec l'axe "SECOND".
Cette translation ne peut s'effectuer directement car on ne peut dans ce cas que se déplacer sur l'axe des Y. Ainsi dans notre cas, on doit mener une parallèle à l'axe "SECON" à une distance égale à la largeur de la voie. L'intersection de cette parallèle avec l'axe "PRINCI" donne la valeur du décalage. Pour une voie de 3,5 mètres, la valeur de la translation est de -3,507 mètres.

(Les calculs doivent être repris selon cette valeur).